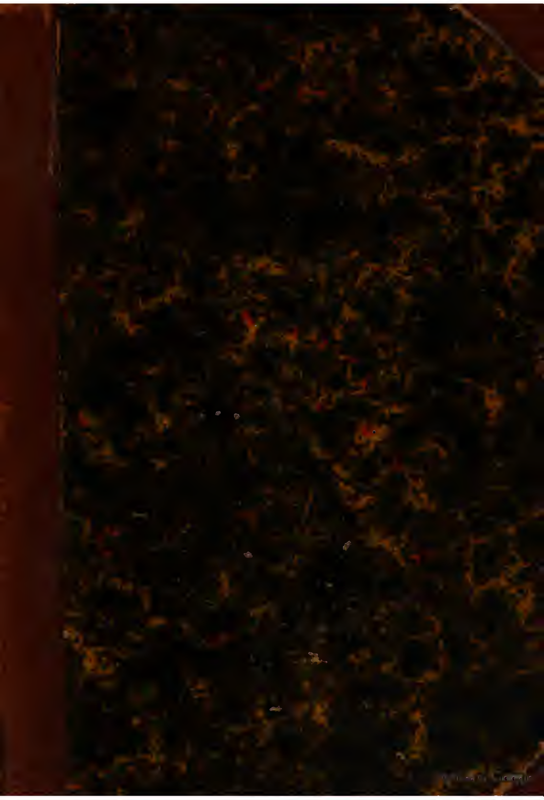






Die Bereitung, Pflege und Untersuchung des Weines

besonders für

Winzer, Weinhändler und Wirte.

Von

Hofrat Prof. Dr. J. Neßler
Vorstand der Großherzoglichen agrikultur-chemischen Versuchsstation Karlsruhe.

Vierte, gänzlich umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage des Buches: „Die Behandlung des Weines."

Mit 33 in den Text gedruckten Holzschnitten.



Stuttgart 1885.

Verlag von Eugen Ulmer.



Druck von A. Bonz' Erben in Stuttgart.

a C

Vorwort zur vierten Auflage.

Die vielen Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen und praktischer Erfahrungen auf dem Gebiete der Weintechnik in den letzten Jahren machten bei dieser Neuauflage eine wesentliche Erweiterung des Buches notwendig. Aus diesem Grunde schien es auch geboten, die Ueberschrift des Buches zu ändern und die Form der Vorträge der früheren Auflagen zu verlassen, um den Inhalt mehr systematisch ordnen zu können. Die Untersuchung des Weines, soweit sie von Nichtchemikern ausgeführt werden kann, ist ausführlich behandelt und die beigefügten Abbildungen der Apparate werden zum leichteren Verständnis der Methoden beitragen.

Karlsruhe, 1. September 1884.

Dr. J. Neßler.

Inhalts-Übersicht.



Einleitende Bemerkungen.

Schon seit Tausenden von Jahren bereitet man Wein. Diese lange praktische Erfahrung, die sich vom Vater auf den Sohn vererbte und von diesem noch bereichert wurde, hat uns gelehrt, den Rebstock so zu ziehen und die Traube und deren Saft so zu behandeln, daß wir vorzügliche Getränke erhalten. Angesichts dieser Erfahrungen und angesichts des guten Weines, den wir zu bereiten im stande sind, könnte es wohl manchem Winzer als unnötig erscheinen, heute noch über die Behandlung des Weines zu sprechen, und doch wird wohl keiner, auch nicht der tüchtigste Winzer oder Kellermeister behaupten können, daß ihm nicht da oder dort etwas vorgekommen sei, das er nicht voraussah und das er sich auch nicht erklären konnte. Der eine Wein wird weniger gut, als man es nach den Trauben erwartet hätte; der andere will nicht hell werden; der dritte, der hell war, wird wieder trüb; andere Weine bekommen einen Stich; sie werden zäh oder braun, verlieren an Stärke oder ändern ihre Farbe oder ihren Geruch und Geschmack. Solche Erscheinungen können zuweilen sehr erheblichen Nachteil bringen. Wir werden uns nur dann hiegegen schützen können, wenn es uns gelingt, Klarheit zu bekommen über die Ursachen und Kräfte, die solche Veränderungen bedingen. Der Mittel gibt es zwar viele, die empfohlen werden, um Weine, die nicht sind, wie sie sein sollten, zu verbessern, Rezepte, auch Geheimmittel, werden oft gegen hohes Honorar angepriesen, um jeden fehlerhaften Wein wieder gut zu machen. Ich warne sehr vor Anwendung solcher Mittel, wenn man sie und ihre Wirkung nicht kennt, oder nicht wenigstens von einem sehr zuverlässigen Sachverständigen genaue Auskunft darüber erhalten hat. Es sind mir viele Fälle bekannt, wo durch unrichtige Anwendung solcher Mittel die Weine vollends verdorben worden sind.

Aufgabe der Naturwissenschaften ist es, Klarheit über alle Erscheinungen zu verschaffen, die uns im praktischen Leben entgegentreten. Bei der Behandlung des Weines sind wir nun allerdings noch nicht so weit gelangt, alle einschlägigen Fragen richtig zu beantworten, doch sind besonders in den letzten Jahren wichtige Untersuchungen angestellt und für die Praxis verwertbare und nicht zu unterschätzende Erfahrungen gewonnen worden.

Wir beabsichtigen diese Errungenschaften in den nachstehenden Abteilungen zur Geltung zu bringen und zwar bei den verschiedenen Arbeiten und Vorgängen von dem Zeitpunkt an, da der Winzer die Trauben herbstet, bis dahin, wenn der Wein zum Versandt oder Genuß fertig ist.

Es wird oft die Frage aufgeworfen, ob im großen Ganzen wesentliche Fortschritte im Rebbau und in der Behandlung des Weines gemacht wurden? und ob nicht vielleicht durch Erschöpfung des Bodens kleinere Erträge, und durch unrichtige oder entartete Rebsorten geringere Weine erzielt werden?

Es dürfte bei keinem Industriezweig schwerer sein, im großen Ganzen einen Fortschritt in der Quantität und Qualität des Produktes nachzuweisen, als beim Wein. Beschaffenheit und Lage des Bodens sowie Witterungsverhältnisse während des Wachstums der Rebe, der Reife der Frucht und während des Herbstens haben gewöhnlich größeren Einfluß auf Quantität und Qualität des letzteren, als die Behandlung des Rebfeldes und des Weines.

Varro gibt von den römischen Rebbergen an, daß auf dem Joch (jugerum) Landes 10 ja 15 Culei Wein erzeugt worden seien, und erinnert daran, daß nach Marcus Cato der Cäsar dem Volk diesseits Ariminium und jenseits Picenum Grundstücke anwies, die oftmals 10 Culei Wein auf das Joch abwarfen. Columella sagt in seinem Kommentar zu dieser Stelle, daß dies früher unstreitig der Fall gewesen und daß zu seiner Zeit eine Ernte von 8 Culei auf das Joch nichts Ungewöhnliches sei.*) Nach unseren Hohl- und Flächenmaßen entsprechen 8 Culei vom Joch 160, 10 Culei 200 und 15 Culei 300 hl auf den ha.

Ähnliche Ernten erzielt man heute noch.

Aus dem Kanton Genf in der Schweiz und dem Departement de l'Herault in Frankreich wird mir von zuverlässigen Weinproduzenten mitgeteilt, daß nicht selten 250 ja 300 hl Wein vom ha Rebfeld erhalten werden. Im badischen Land (Markgräfler Land und im Breisgau bei Freiburg) kommt es, allerdings ausnahmsweise vor, daß ebenfalls 259 hl Wein vom ha Rebfeld erzielt werden. Ein Erträgnis von 170 hl ist nicht selten, und stimmt mit den Angaben von Columella (8 Culei auf das Joch = 160 hl auf den ha) überein. Also läßt sich in Beziehung auf die Menge weder Fortschritt noch Rückschritt nachweisen.

Über den Geschmack der Weine des Altertums haben wir selbstverständlich keine genauen Anhaltspunkte.

Wenn indes Homer den Wein seiner Zeit ein göttliches Getränk genannt, Archestratus des Saft der Trauben wegen dessen herrlichen Duftes gepriesen und Hermippus von dem saprischen Weine sagt, er fülle beim Öffnen des Kruges

---

*) Varro, De re rustica, I, 2, Columella, De re rustica, III, 3, Gesch. der Weine von A. Hendersen 36.

das Haus mit dem Wohlgeruche des Nektars und der Ambrosia, der Veilchen, Hyazinthen und Rosen, so können wir bei aller Vorzüglichkeit unserer jetzigen Weine doch keinen Fortschritt in der Weise feststellen, daß es uns jetzt gelänge, ein besseres Getränk zu erzeugen, als solches vor Tausenden von Jahren dargestellt wurde.

Bei der Weltausstellung in Wien wurden bekanntlich Fortschritts- und Verdienstmedaillen erteilt. Die Preisrichter haben nun fast einstimmig beschlossen, daß, wenn, wie im Statut bestimmt war, bei Erteilung der ersteren ein Fortschritt nachweisbar sein soll, für Weine Fortschrittsmedaillen nicht erteilt werden können, weil bei der Prüfung der Weine ein solcher Fortschritt nicht nachgewiesen werden kann. Erst nachdem die Fortschrittsmedaille als erste und die Verdienstmedaille als zweite Auszeichnung ohne Rücksicht auf den Fortschritt erklärt wurden, waren die Preisrichter bereit, beide Medaillen zu erteilen. Auch dies beweist, daß es unmöglich ist, an einem gegebenen Wein den Fortschritt gegen früher nachzuweisen.

Unter sehr günstigen Boden- und Witterungsverhältnissen erhält man sehr gute Trauben fast unerachtet jeder Mißhandlung des Rebstocks. Die Darstellung des Weines aus Traubensaft ist so außerordentlich einfach, daß unter günstigen Verhältnissen fast ohne jede Kenntnis aus dem Saft guter Trauben auch ein guter Wein erhalten werden kann. So erklärt sich denn auch, daß man schon vor Tausenden von Jahren vorzüglichen Wein erhielt und daß man noch heute bei Weinproduzenten, die im Bau der Reben und bei der Behandlung des Weines in allerursprünglichster Weise verfahren, doch guten Wein finden kann.

Die großen Erträge und die vorzüglichen Eigenschaften des Produktes sind aber von dem Zusammenwirken günstiger Verhältnisse abhängig, und wenn wir einen Fortschritt suchen wollen, so werden wir ihn vorzugsweise nur darin finden, daß man mehr und mehr die Kräfte kennen lernt, welche auf das Gedeihen der Trauben und auf die Entwickelung des Weines einwirken, um die günstigen Einwirkungen zu fördern und richtig zu benützen und die schädlichen abzuhalten oder zu vermindern.

Von diesem Gesichtspunkt aus wollen wir in vorliegendem Buch die Behandlung des Weines besprechen und hoffen zeigen zu können, daß man auf diesem Wege große Fortschritte gemacht und noch größere zu erwarten hat.

I. Abteilung.

Vom Herbsten bis zum Keltern.

Zeit des Herbstens.

Das Reifen und das Faulen der Trauben.

Wohl kaum eine Frage wurde und wird jährlich öfter und lebhafter von den Winzern besprochen, als die Frage, wann der richtige Zeitpunkt zum Herbsten herbeigekommen ist. Ein allgemein giltiger Grundsatz hierüber, der jedes Jahr die höchste Einnahme sichert, kann gewiß nicht aufgestellt werden.

Als Kennzeichen, daß die Trauben reif sind, können wir folgende anführen:

1. Die Beeren sind weich, die Haut ist dünn und durchscheinend.
2. Die Stile sind braun.
3. Sowohl die Beeren als die Trauben selbst lassen sich leicht loslösen.
4. Der Saft der Beeren ist dick, süß und klebend.
5. Die Samen sind frei von schleimiger Masse.

Um hochfeine Weißweine zu erzielen, läßt man die Trauben austrocknen und freut sich, wenn die Edelfäule (bei Riesling) eintritt, wohl bewußt, daß der Verlust an Menge durch den höheren Wert des Erzeugnisses ersetzt wird. Da wo der Wein auch beim Austrocknen der Beeren nicht einen sehr hohen Wert erlangt und wo durch das Faulen große Verluste entstehen, trachtet man früher zu herbsten, um wenigstens große Mengen von Wein zu erhalten. In beiden Fällen kann man aber nur mit Wahrscheinlichkeit und nicht mit sicheren Zahlen rechnen, denn überall tritt ein Zeitpunkt ein, wo, durch einige Tage früher oder später, gewonnen oder verloren werden kann. Da, wo man die Trauben edelfaul und ziemlich trocken werden läßt, verschwindet nicht nur Wasser, sondern mit diesem verschwindet auch Zucker. Bei meinen früheren Untersuchungen (Neßler, der Wein, seine Bestandteile u. s. w., S. 3, bei Focke in Chemnitz) verloren Traubenbeeren in 3 Tagen im Zimmer durch das Faulen 20 Proz. Zucker, 23 Proz. Säure

und nur 15 Proz. Wasser. Der Traubensaft wurde also hier sowohl weniger an Menge, als ärmer an Zucker. Da aber verhältnismäßig noch etwas mehr Säure als Zucker verschwunden ist, so wurde durch die Abnahme an Zucker der Wein nicht saurer. Nach den Untersuchungen von Neubauer, (s. dessen Chemie des Weines, S. 8) verloren die Traubenbeeren im Freien in 11 Tagen 34,7 Proz. des ursprünglich vorhandenen Zuckers und 79 Proz. der Säure. Da nun ein solch erheblicher Verlust innerhalb weniger Tage stattfindet, so drängt sich die Frage auf, ob bei längerem Zuwarten der Verlust durch das Verschwinden des Zuckers und der Gesamtmasse nicht größer ist, als der Gewinn durch die feineren Eigenschaften des zu erzielenden Weines. Vor allem wird das Endergebnis aber unsicher, weil wir die Witterungsverhältnisse nicht voraussehen; einige Tage Regen können verursachen, daß Zucker in größerer Menge verschwindet als Wasser, ja vielleicht, daß eine Zunahme an letzterem stattfindet, so daß wir für den Verlust des Zuckers und der Gesamttrockenmasse keinen Ersatz haben durch die besseren Eigenschaften des Traubensaftes. Da nach den vorliegenden Untersuchungen die Säuren in größerem Verhältnis abnehmen, als der Zucker, der Saft also im Verhältnis zur Säure mehr Zucker nach dem Faulen, beziehungsweise Austrocknen enthält, als vorher und da ferner die Größe der Zunahme durch die Edelfäule an den Stoffen, die das Bouquet erzeugen, nicht ermessen werden kann, so läßt sich bis jetzt nie mit Sicherheit der geeignetste Zeitpunkt zum Herbsten aus naturwissenschaftlichen Gründen zum Voraus feststellen. Nur die praktische, langjährige Erfahrung kann in vielen Fällen angeben, wie man die größte Wahrscheinlichkeit eines günstigen Erfolges hat.

Bei uns in Baden, überhaupt in den Weingegenden, wo man nur ausnahmsweise sehr feine, und meist Mittelweine erzeugt, wirken oft verschiedene Dinge zusammen, welche verhindern, daß man den günstigsten Zeitpunkt für das Herbsten trifft, oder welche die Wahl doch wesentlich erschweren. Gewöhnlich besteht noch ein Herbstzwang, so daß nur an wenigen, aufeinander folgenden Tagen geherbstet werden kann. Durch die verschiedenen Traubensorten, durch die verschiedenen Lagen und Behandlung der Reben geht die Reife, sowie auch das Faulen, hier mit Verderben gleichbedeutend, verschieden schnell vor sich; ein Auslesen ist beim Herbstzwang gewöhnlich nicht möglich. Da ferner die verschiedenen Einwohner der Gemeinde verschiedene Ansichten über die Zweckmäßigkeit des späten Herbstens haben, so ist es klar, daß an Diejenigen, welche die Zeit des Herbstens zu bestimmen haben, sehr verschiedene Anforderungen gestellt werden. Die Einen wollen früher, die Andern später geherbstet wissen; ist aber in der Gemeinde der Tag des Herbstens bestimmt, so läßt sich hieran oft nichts mehr ändern, wenn auch die Witterung noch eine wesentliche Verbesserung der Trauben zuwege bringen würde. Lassen sich in einer Weingegend einige Käufer sehen, und sei es nur,

um Most zum Ausschenken als solchen zu kaufen und beginnt erst in einer einzigen Gemeinde das Herbsten, so läßt sich die Sache nicht mehr halten, in einer Gemeinde nach der andern wird geherbstet, obschon so sehr oft die Erfahrung gelehrt hat, daß die Gemeinden, die ausnahmsweise länger gewartet haben, besseren, also teuren und doch verkäuflicheren, zuweilen auch noch größere Mengen Wein erzielt haben, als andere.

Wird der Herbst für die ganze Gemeinde durch einige Personen bestimmt, so tragen diese sehr große Verantwortlichkeit; sehen sie auch selbst ein, daß späterer Herbst wahrscheinlich von Vorteil wäre, so wollen sie doch oft hierauf nicht bestehen; denn, tritt ungünstige Wirkung ein, erleidet man einmal durch späteren Herbst einen Nachteil, so erhalten sie große Vorwürfe, während man ihnen meist nicht Dank weiß, wenn durch das spätere Herbsten, das sie veranlaßten, große Vorteile erzielt werden.

Jedenfalls hat sich der Winzer bei der Bestimmnug des Zeitpunktes zum Herbsten klar zu machen, daß während der Reife unter günstigen Verhältnissen die Trauben in wenigen Tagen mehr an Zucker und sonst wertvollen Bestandteilen zu- und an Säure abnehmen, als in Wochen vorher.

Es wurden schon mehrfach die Trauben nach verschiedener Richtung und zu verschiedenen Zeiten ihrer Entwicklung untersucht. In folgender Zusammenstellung will ich die von A. Famintzen meist mit Gutedeltrauben in Freiburg i. B. ausgeführten Untersuchungen angeben.

Zeit der Entnahme der Trauben:		Spezifisch Gewicht	Grad nach Oechsle	In 100 Gew.-Teilen Saft waren enthalten	
				Zucker	freie Säure
I.	17. Juli gleich nach der Blüte	0,982	—	Spuren	2,09
II.	22. Juli von ungleicher Reife	1,008	8	0,69	2,92
III.	22. Juli von ungleicher Reife	1,018	18	0,81	2,81
IV.	2. Aug. " " "	1,009	9	0,90	3,03
V.	2. Aug. " " "	1,017	17	0,96	3,48
VI.	15. August	1,023	23	1,59	3,29
VII.	23. Aug. von ungleicher Reife	1,031	31	6,01	2,52
VIII.	23. Aug. von ungleicher Reife	1,036	36	7,86	2,04
IX.	15. Sept. " " "	1,048	48	10,34	1,25
X.	15. Sept. " " "	1,042	42	13,43	1,02
XI.	22. September	1,055	55	15,00	0,76
XII.	14. Oktober	1,077	77	18,56	0,66

Wir sehen hieraus, daß die Säure bis zum 2. August zunahm, um die Höhe von 3,48 Proz. zu erreichen, von dieser Zeit nahm die Säure fortwährend ab, bis der Saft nur noch 0,66 Proz. davon enthielt.

Bis zum 15. August enthielt der Saft nur wenig Zucker, während er von da bis zum 14. Oktober immer reicher daran wurde. Den 15. September enthielt eine Probe 10,34, die andere 13,43, im Durchschnitt 11,88 Proz. Zucker. Den 22. September enthielt der Saft 15 Proz. Zucker; wenn wir diese Probe als Durchschnitt annehmen, so hat der Saft in 7 Tagen um 3,12 Proz. an Zucker zugenommen. Vom 22. September bis 14. Oktober, also in 3 Wochen, betrug diese Zunahme 3,56 Proz. des Saftes.

Bei der Veröffentlichung dieser Untersuchungen wurde auch das Gewicht der Beeren angegeben und wir könnnen hiernach annähernd berechnen, daß vom 15. bis 22. Sept. 277 Kilogramm Zucker auf den ha Weinberg entstanden sein konnten. Zu dieser Berechnung wurde wieder der Durchschnitt der zwei Proben vom 15. September angenommen. Als Erträgnis, das man bei einem Herbst den 22. Sept. erhalten hätte, wurden 83 hl Saft auf den ha berechnet. Unter sehr günstigen Verhältnissen kann diese Zuckerzunahme noch viel mehr betragen, so hat z. B. nach Neubauer der Traubensaft von Neroberg bei Wiesbaden im Jahr 1868 vom 7. bis 17. Sept. um 6,5 Proz. Zucker zugenommen.

Wir haben bis jetzt ein Hauptgewicht auf Vermehrung des Zuckers und Verminderung der Säure gelegt, weil, wie jeder Winzer weiß, süße Trauben einen bessern Wein geben, als saure. Bei der Gärung wird nämlich der Zucker zu Weingeist und Kohlensäure umgewandelt. Letztere ist eine Luftart, welche beim Gären entweicht und hiedurch die Bewegung in der gärenden Flüssigkeit und das Brausen in letzterer erzeugt. Der Weingeist (der Geist des Weines) macht den Wein stark und nicht selten ist ein Wein erheblich mehr wert als ein anderer, nur deshalb, weil er ½ bis 1 Proz. mehr Weingeist enthält, als dieser. Ein Pfund Zucker gibt bei der Gärung des Weines nahezu ½ (0,48) Pfund Weingeist. Wenn also der Traubensaft um 3,5 Proz. reicher wird an Zucker, so erhalten wir einen um etwa 1½ Proz. an Weingeist reicheren Wein.

Die Zunahme von Zucker ist übrigens nicht die alleinige Veränderung, die während des Reifens bei den Trauben vor sich geht. Wir haben bereits gesehen, daß gleichzeitig die Säure abnimmt, außerdem bilden sich wohlriechende und wohlschmeckende Stoffe, welche die Trauben und später den Wein erheblich wertvoller machen. Wir haben also alle Ursache, die Trauben, wenn es irgend thunlich ist, bis zur fälligen Reife hängen zu lassen. Allerdings ist das Fortschreiten der Reife von dem Wetter abhängig. Bei ungünstiger Witterung findet keine Zunahme, sondern unter Umständen sogar eine Abnahme von Zucker statt. So hatten z. B. im Jahr 1866 Trauben der hiesigen Gartenbauschule bei Gutedel

den 3. September 9,3, den 12. Sept. 9,5, und den 1. Okt. nur 7,7 Proz. Zucker. Bei Burgunder den 3. Sept. 10,8, den 12. Sept. 10,6 Proz. Bei den früher erwähnten Untersuchungen Neubauers enthielten auch Trauben den 17. Sept. um 1½ Proz. mehr Zucker, als den 5. Okt.; sie nahmen aber hier bis zum 12. Okt. wieder um eine größere Menge an Zucker zu. In beiden Fällen waren die Trauben gesund, die Abnahme an Zucker wurde durch Regen bedingt.

Die hier angeführte Verminderung des Zuckers kann uns gewiß nicht bestimmen, früher zu herbsten. So lange die Trauben gesund sind, können wir immer hoffen, daß durch einige gute Tage eine sehr erhebliche Vermehrung des Zuckers eintreten kann. Anders ist es, wenn die Trauben stark anfangen zu faulen. Wie die oben angeführten Untersuchungen zeigen, geht die Zersetzung des Zuckers in faulenden Beeren sehr rasch vor sich. Das einzige Mittel, dem Schaden möglichst vorzubeugen, besteht darin, daß die faulenden Trauben für sich geherbstet werden, weil dadurch die Ansteckung beseitigt und für die anderen Trauben ein weiteres Reifen ermöglicht wird.

Da die verschiedenen Traubensorten verschieden leicht faulen, so wird diese Auslese wesentlich erleichtert, wenn man getrennten Satz hat. Aus diesen und anderen Gründen, besonders auch, weil die verschiedenen Traubensorten in Schnitt, Düngung u. s. w. verschieden behandelt sein wollen, ist es im Allgemeinen fehlerhaft, in einem Weinberg mehrere Rebsorten untereinander vermengt anzupflanzen. Vielmehr bietet ein unvermischter Rebsatz die größten Vorteile. Lassen besondere Umstände das Setzen verschiedener Reben auf einem Feld als zweckmäßig erscheinen, z. B. die Unsicherheit des Gedeihens der einen oder anderen Rebsorte, so sollte man wenigstens die einzelnen Sorten zusammen auf einen besonderen Raum pflanzen, damit man sie gesondert behandeln kann.

Der gemischte Rebsatz darf mit dem gemischten Wein nicht verwechselt werden. Es ist in vielen Fällen nötig oder zweckmäßig, den Saft verschiedener Trauben zu mischen, allein dazu brauchen die Stöcke im Rebberg nicht gemischt zu sein.

In einzelnen Jahren fallen die Rebblätter frühzeitig ab oder sie werden welk, bevor die Trauben reif sind. Da man weiß, daß Zucker und alle anderen pflanzlichen Stoffe nur durch Mitwirkung der Blätter entstehen, so liegt der Gedanke nahe, daß die Trauben nach dem Abfallen der Blätter in ihrem absoluten Gehalt an Zucker nicht mehr zunehmen können, sondern daß der Saft nur dadurch stärker wird, daß Wasser verdunstet. Obschon noch keine Untersuchungen bestimmt zeigen, daß unter solchen Umständen die Trauben auch noch an Zucker reicher werden, so können wir dies doch als wahrscheinlich annehmen. Nach den Untersuchungen von Famintzen findet sich zur Zeit des Reifens in den Stielen der Trauben eine erhebliche Menge Stärkemehl vor, das nach und nach von hier

verschwindet, um ohne Zweifel umgeändert und als Zucker in den Traubenbeeren abgelagert zu werden. So lange also die Traubenstiele nicht welk sind, so lange können wir auch noch eine Zunahme an Zucker in den Trauben vermuten. Nach dem Verwelken der Traubenstiele hört der Verkehr der Trauben mit der Mutterpflanze auf; eine absolute Bereicherung der Beeren kann also jetzt nicht mehr stattfinden. Auch ist sehr wahrscheinlich, daß in den Beeren selbst sich von jetzt an kein Zucker mehr bildet, da in demselben kein Stärkmehl enthalten ist, das in Zucker übergehen könnte. Von der kleinen Menge anderer Stoffe als Zucker in den bis auf einen gewissen Grad reiferen Traubenbeeren kann eine erhebliche Zuckerbildung nicht angenommen werden.

Wenn ich als Endpunkt der Zuckervermehrung in den Trauben das Austrocknen der Traubenstiele bezeichne, so will ich selbstverständlich nicht sagen, daß hiemit auch jede Veränderung in den Traubenbeeren aufhört; wissen wir doch, daß durch Austrocknen der Beeren und durch Edelfäule die edelsten Getränke erzielt werden. Bei trockenen Stielen kann aber keine Massenvermehrung, sondern nur eine Verminderung an Zucker und an Gesamtmenge eintreten.

Die wichtige Frage, ob der Nachteil, der durch Spätlese verminderten Menge an Most durch seine Verbesserung aufgewogen, namentlich ob der Käufer die Wertserhöhung des Mostes durch Bewilligung eines entsprechend höheren Kaufpreises lohnend macht, diese rein wirtschaftliche Frage kann hier nicht erörtert, sondern lediglich durch die Erfahrung beantwortet werden.

Der Herbstzwang.

An vielen Orten wird ein Entfernen der faulen Trauben, ein Auslesen, sowie ein rechtzeitiger Herbst durch den Herbstzwang wesentlich erschwert, oft unmöglich gemacht, und dadurch großer Schaden hervorgebracht. Besonders große Nachteile können für die Bereitung des Rotweines (s. dieses Kapitel) entstehen.

Ganz besonders hervorzuheben ist noch das Vorkommen des Sauerwurms, der bekanntlich nicht selten sowohl in den Blüten, als in den Trauben außerordentlich großen Schaden hervorruft.

In den faulen oder teilweise verletzten Beeren befinden sich oft viele Sauerwürmer, welche mit der Vorlese entfernt werden. Besteht ein Herbstzwang, so kann an manchen Orten eine solche Vorlese nicht stattfinden; die Sauerwürmer puppen sich ein und erscheinen im nächsten Frühjahr wieder als Schmetterlinge, welche zur Entstehung des Heuwurms Veranlassung geben. Da der Schmetterling, von welchem der Heu- und der Sauerwurm herrühren, von einem Feld in das andere fliegt, so nützt derjenige, der den Sauerwurm bekämpft, der Allgemeinheit, während durch das Verbleiben des Sauerwurms in dem einen Felde auch die anderen Reben der Gemarkung beschädigt werden.

Die Frage, ob der Herbstzwang aufhören soll, wurde schon vielfach besprochen und ist man fast überall darüber einig, daß eine richtige Auslese und das Herbsten zur richtigsten Zeit für jeden Teil der Gemarkung dadurch erschwert, ja fast unmöglich gemacht wird, nur hält man die Aufhebung des Herbstzwangs, besonders in Beziehung auf Feldhut, für schwierig und befürchtet auch, daß einzelne Winzer bei völliger Freiheit noch früher herbsten, als es jetzt gewöhnlich geschieht, wodurch der gute Ruf des betreffenden Weinorts Not leiden könnte. Ohne auf die Frage, welche Einrichtung an Stelle des Herbstzwanges treten soll, näher einzugehen, will ich nur einige Grundsätze aussprechen, deren Verwirklichung wünschenswert ist.

1. Der Herbstzwang soll abgeschafft werden.
2. So lange dies nicht zu erreichen ist, muß aber in allen Fällen eine Vorlese und besonders das Entfernen fauler oder vom Sauerwurm befallener Beeren und fauler Trauben gestattet werden.
3. Jeder Winzer muß selbst zu beurteilen lernen, welch' außerordentlich großer Nachteil ihm durch zu frühes Herbsten entsteht und wann der geeignetste Zeitpunkt für ihn zum Herbsten eingetreten ist.
4. Die Traubensorten müssen getrennt im Rebberg gesetzt werden, damit das Auslesen und das getrennte Herbsten derselben erleichtert wird.

Je früher der Herbstzwang fällt, um so früher wird das unter 3. und 4. Aufgeführte erreicht werden.

Die Witterung und die Tageszeit,

bei welcher geherbstet wird, haben ohne Zweifel einen großen Einfluß auf die Güte des späteren Weines. Daß, wenn es regnet oder nebliges Wetter ist, man mehr aber schlechteren Wein erhält, daß in der Frühe, wenn es nachts getauet hat, die Trauben mehr Wasser enthalten als mittags, und daß man in den vielen Fällen der Witterung nicht auslesen und nicht nur in den günstigen Stunden des Tages herbsten kann, das versteht sich alles von selbst. Wenn ich dennoch diesen Gegenstand berühre, geschieht es nur deshalb, weil es mir in der Praxis schon manchmal vorgekommen ist, daß zwei Faß Wein wesentlich verschieden ausfielen, obschon sie von denselben Reben herrührten und am gleichen Tage geherbstet wurden. Wie überall, so auch hier, sucht man sich die Sache zu erklären und findet sehr oft die richtige Ursache nicht. Eine solche Verschiedenheit kann allerdings durch sehr verschiedene Umstände bedingt werden, in vielen Fällen wird sie aber durch die verschiedene Tageszeit des Herbstens bedingt. Der Wassergehalt ist in der Frühe mit und selbst ohne Tau erheblich größer als mittags.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren der Weinbehandlung hat aber ganz besonders der Wärmegrad der geherbsteten Trauben einen bedeutenden Einfluß. In der Frühe werden oft Trauben bei 0°, ja zuweilen noch kälter geherbstet; wenn alle Beeren kalt sind, so sind selbstverständlich auch die zerstampften Trauben kalt, sie erwärmen sich auch in einem wärmeren Raum nur äußerst langsam und die Einwirkung der Luft ist bei so niederer Temperatur ohne Zweifel sehr gering; außerdem tritt die Gärung nicht oder nur außerordentlich langsam ein und aus diesen beiden Gründen findet auch eine Erhöhung des Wärmegrades in der Masse nicht oder ganz unerheblich statt. Herbsten wir von denselben Trauben mittags nur bei 10° C., so wirkt die Luft beim Zerstampfen und beim Keltern mehr ein, hierdurch und durch die bald beginnende Gärung wird der Wärmegrad weiter erhöht und die bezeichnete Veränderung, sowie der Wärmegrad noch weiter gesteigert. Je nach der Beschaffenheit des Traubensaftes und der Witterung sehen wir den Wärmegrad der zerstampften Masse manchmal ganz erheblich steigen, während die bei 0° geherbsteten und zerstampften Trauben sich nur sehr langsam erwärmen, auch wenn die Umgebung später erheblich wärmer wird. Wenn aber später der Most in einem kalten Raum bleibt, so ist es leicht erklärlich, weshalb der in der Frühe geherbstete Wein sich ganz anders entwickelt und zur Zeit des Ablassens weniger fertig, also mehr den Krankheiten ausgesetzt ist, als der Wein, dessen Trauben um Mittag geherbstet wurden.

Da, wie wir später sehen werden, der Farbstoff der schwarzen Trauben sich bei höherem Wärmegrad viel besser auflöst, als bei niederem, so ist es ganz besonders für die Darstellung schöner Rotweine von größter Wichtigkeit, nur bei wärmerer Tageszeit zu herbsten, wenn man nicht Vorrichtungen verwenden kann, die zerstampften Trauben zu erwärmen.

Ich werde später Veranlassung haben, mich ausführlicher über Einwirkung der Luft und der Wärme auszusprechen.

Das Einführen der Trauben.

Bei uns wird meist zu einer Zeit geherbstet, bei welcher der Wärmegrad der Luft nicht mehr so hoch ist. In diesem Fall ist es nicht von großer Bedeutung, ob man die Trauben schon im Weinberge oder erst später zerstampft. Bei hohem Wärmegrad können aber in beiden Fällen Nachteile entstehen. Bleiben die Trauben längere Zeit unzerstampft aufeinander liegen, so kann sehr rasch in den verletzten Traubenbeeren eine gewisse Säurebildung stattfinden. Sind faule Beeren und vermoderte Kämme vorhanden, so entsteht in den aufeinander liegenden Trauben ein schlechter, moderiger Geruch, welcher sich dem Weine mitteilt.

Werden die Trauben in dem Weinberge zerstampft, so kann bei hohem Wärmegrad alsbald Gärung eintreten. Die Trestern heben sich in die Höhe und bilden den sog. Hut, welcher so recht geeignet ist, zur Entstehung von Essigsäure Veranlassung zu geben. Bei hohem Wärmegrad dürfte es am zweckmäßigsten sein, die Trauben im Weinberge zu zerstampfen, ihre Oberfläche dann aber vor der Einwirkung der Luft durch Einfüllen in ein Faß oder durch Bedecken der Standen zu schützen oder das Entstehen des Hutes durch Auflegen eines Senkbodens zu verhindern.

Es sind mir Fälle bekannt, wo durch das Einführen der Trauben bei hohem Wärmegrad ohne Abschluß der Luft eine so erhebliche Menge Essigsäure entstund, daß die Gärung gestört und der Wein zum Teil unbrauchbar wurde.

In südlichen Ländern läßt man oft, bei uns sehr selten, Trauben liegen, um durch das Verdunsten des Wassers einen zuckerreicheren Saft und dann einen süßen Wein darzustellen. Es versteht sich von selbst, daß man nur ganz unverletzte Trauben wählt und sie nicht aufeinander legt, denn in verletzten Beeren kann leicht Säure entstehen und beim Aufeinanderliegen können die Trauben sauer werden oder in Fäulnis übergehen.

Hie und da läßt man auch Trauben behufs des Ansammelns liegen; es ist dies z. B. nicht selten bei Geistlichen der Fall, welche von ihren Gemeindeangehörigen Körbchen voll Trauben zugeschickt erhalten. Bleiben solche Trauben einige Tage auf einander liegen, so tritt oft Fäulnis auf, welche bei dem Abschluß der Luft einen moderigen Geruch erzeugt und es entsteht in den verletzten Beeren Säure. Ich habe schon wiederholt beobachtet, daß der sog. Körbchenwein bei Geistlichen schlecht wurde, nur weil die Trauben längere Zeit aufeinander liegen blieben. Es ist offenbar besser, wenn man die Trauben gleich zerstampft und die Oberfläche der Masse vor Luft schützt.

Besonders große Gefahr tritt auf, wenn die Trauben zur Erzeugung von Wein auf große Entfernung geschickt werden. Im Jahr 1880 hat man sehr große Mengen von Trauben aus Italien bezogen. In einzelnen Fällen hatte der Wein einen sehr starken Modergeschmack, weil die Trauben in zu großer Menge auf einander gepackt wurden, in anderen Fällen hatte sich schon in den Trauben sehr viel Essigsäure gebildet, der Wein wurde zu sauer und die Vergärung verlief nicht richtig. Es sind mir mehrere Fälle bekannt, wo der Wein von ganzen Eisenbahnwagen voll Trauben unbrauchbar wurde.

Bekanntlich können gesunde Trauben oft lange Zeit aufbewahrt werden. ohne daß eine wesentliche Änderung beim Inhalt der Beeren stattfindet. Es verdunstet Wasser, der Saft wird konzentrierter, zersetzt sich aber nicht. Sind dagegen die Beeren verletzt und teilweise faul, so tritt sehr bald die oben angedeutete Zersetzung ein. Wenn man durch besondere Verhältnisse veranlaßt ist,

zu Wein bestimmte Trauben einige Zeit nicht zu zerstampfen, so entferne man so viel als möglich alle faulen und alle verletzten Beeren und breite die Trauben so aus, daß sie nicht aufeinander liegen.

Das Entbeeren der Trauben.

Aus verschiedenen, später zu besprechenden Gründen, kann es zweckmäßig sein, den Saft der Trauben mit den Hülsen vergären zu lassen. Durch die Kämme kommen aber folgende Nachteile: 1. Der Weißwein kann zu reich an Gerbstoff werden und 2. die Kämme können einen Teil des roten Farbstoffes der Rotweine entfernen. Wenn wir entbeeren, so können wir andererseits mit den Kämmen einen erheblichen Teil der unreifen Beeren entfernen.

Folgende Versuche wurden ausgeführt, um den Einfluß der Kämme und der Hülsen auf den Gerbstoff- und den Säuregehalt des Weines zu beurteilen:

I. Versuch.	14proz. Zuckerlösung mit		10% Kämmen gemischt	
II. „	„ „ „		15% Hülsen	„
III. „	10proz. Weingeist	„ 0,3 Weinsäure u.	10% Kämmen	„
IV. „	„ „	„ „ „ „	15% Hülsen	„
V. „	„ „	„ „ „ „	5% Kernen	„

Die Untersuchung der Flüssigkeiten geschah 7 Monate später. Der Zucker war vollkommen vergoren. Da teils stärkere, teils schwächere Kuhnenbildung eingetreten war, so beschränkte man sich auf die Bestimmung folgender Bestandteile:

	I.	II.	III.	IV.	V.
	Zuckerlösung		10proz. Weingeist und 0,5 Weinsäure		
	mit Kämmen	mit Hülsen	mit Kämmen	mit Hülsen	mit Kernen
Freie Säure	0,30	0,50	0,35	0,34	0,31
Flüchtige Säure	0,12	0,38	0,016	0,083	0,04
Fixe Säure	0,15	0,02	0,33	0,24	0,26
Freie Weinsäure	—	—	0,15	0,17	0,19
Gebildeter Weinstein	—	—	0,08	0,014	0,014
Weinsaurer Kalk (in Lösung)	—	—	0,06	0,07	0,04
Gerbstoff (annähernd mit Eisenoxyd best.)	0,4	0,006	0,02	0,002	0,05

Wir sehen also, welche große Menge von Gerbstoff im Vergleich zu den Hülsen aus den Kämmen ausgezogen werden kann. Von der Zuckerlösung wurde während der Gärung viel mehr davon aufgenommen als von dem verdünnten Weingeist. Den Einfluß der Hülsen und Kämme auf den Säuregehalt werde ich später besprechen.

Alle festen Körper sind im Stande einen Teil des Farbstoffes aus dem Rotweine herauszuhellen (S. Behandlung des Rotweines). Je größer die Oberfläche dieser Körper ist, um so stärkeres Entfärben der Rotweine tritt ein; am stärksten ist es bei faulenden oder vermodernden Stoffen. Aus diesen Gründen haben rote Beerweine unter sonst gleichen Verhältnissen mehr Farbe als wenn man die Kämme mit vergären läßt.

Die unreifen Beeren haften bekanntlich viel fester an den Kämmen als die reifen. Beim sorgfältigen Entbeeren kann man also eine gewisse Auslese machen, d. h. man kann aus den Beeren einen besseren, aus den Kämmen mit den unreifen Beeren einen geringeren, etwa einen Hauswein darstellen.

Das Entfernen der Kämme kann nun entweder vor oder nach dem Zerstampfen der Trauben stattfinden.

Die einfachste Vorrichtung zum Entbeeren besteht in einem Drahtsieb mit 15—20 mm weiten Maschen. Dasselbe wird auf eine Stande gestellt; die Trauben werden dann aufgeschüttet und die Beeren mit der Hand oder einer Holzkrücke abgerebbelt. Außerdem bestehen verschiedene größere Abbeermaschinen, die entweder nur die Kämme mit den unreifen Beeren entfernen oder die reifen Beeren zugleich zerdrücken. Von ersteren führe ich die Abbeermaschine von Jac. Hilgers in Rheinbrohl (bei Neuwied, Rheinpreußen) an, welche der Hauptsache nach aus einem großen Drahtcylinder besteht, in dessen Innerem schraubenförmige Flügel in Bewegung gesetzt und dadurch die Trauben, bezw. deren Kämme vorwärts bewegt und gleichzeitig die Beeren entfernt werden können. Eine Vorrichtung zum Entbeeren und Zerquetschen werde ich später besprechen. —

Zum Entfernen der Kämme nach dem Zerstampfen wird ein Drahtsieb mit 15—20 mm weiten Maschen auf eine Stande gestellt und es wird dann die Maische daraufgegossen; die Kämme mit einem Teil der unreifen Beeren bleiben auf dem Sieb und können dann in einer besonderen Stande gesammelt werden.

In dieser Weise werden zwar die Kämme und Kammteile, sowie die unreifen Beeren nicht so vollständig von den reifen Beeren getrennt, als beim Rebbeln; in weitaus den meisten Fällen genügt aber dieses Verfahren und wird im Geschmack des Weines ein wesentlicher Unterschied nicht zu bemerken sein. —



Das Zerstampfen oder Zerquetschen der Trauben.

Das Zerstampfen hat zwei Zwecke zu erfüllen, einerseits die Beeren zu öffnen, um dem Saft den Austritt zu gestatten und dann aber auch den Saft mit der Luft in Berührung zu bringen. Von diesem Einfluß der Luft auf den Traubensaft werde ich später eingehender sprechen, um hier nur hervorzuheben, daß zur Einleitung der Gärung der Zutritt der Luft nötig ist. Das jetzige Verfahren, mit Stößeln oder mit den Füßen die Trauben zu zerstampfen, ist in mancher Beziehung nicht so geeignet, als die Anwendung zweckmäßig gebauter Traubenmühlen, welche meist die Beeren von den Kämmen trennen, ehe sie zerquetscht werden. Eine einfache Vorrichtung, um die Trauben bis auf einen gewissen Grad zu sortieren, sie zu entbeeren und die Beeren zu zerquetschen werde ich später beschreiben. Wenn wir indes die Trauben durch Mühlen zerkleinern, so ist selbstverständlich ein tüchtiges Umarbeiten der Masse mit hölzernen Schaufeln nicht ausgeschlossen, denn dieses hat die Aufgabe, die zerstampften Trauben mit Luft in Berührung zu bringen.

In Südfrankreich bringt man häufig die Trauben unzerstampft in die Fässer, ja man hütet sich so viel als möglich die Beeren zu beschädigen. In diesen großen Fässern werden die Beeren schon durch den Druck der vielen Trauben zum Teil zerdrückt, es tritt bei dem hohen Wärmegrad rasch Gärung ein, so daß nach 5 bis 6 Tagen schon gekeltert werden kann. Die ganzen unvergorenen Beeren sind jetzt vollständig verschwunden. Früher hat man dort auch die Trauben schon im Feld zerstampft. Offenbar geschieht dies jetzt vielfach nicht mehr, weil man beobachtet hat, daß sich bei dem höheren Wärmegrad zuweilen Essigsäure bildet, bevor die Trauben in die Fässer gelangen. Bei uns wäre dies Verfahren aus verschiedenen Gründen nicht richtig, ja so viel wir jetzt wissen, ist es bei uns um so besser, je gleichmäßiger und je vollständiger die Beeren zerdrückt werden.

Das ungenügende Zerdrücken der Beeren kann verschiedene Nachteile haben. Läßt man die Trester mit dem Saft vergären, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß im Innern der nicht zerstampften Beeren eine andere Gärung eintritt als im übrigen Wein; kostet man solche Beeren aus der gärenden Maische, so haben sie wenigstens einen anderen Geschmack als sie vorher hatten und als der Most jetzt hat. Nähere Untersuchungen hierüber liegen indes nicht vor.

Ein besonderer Nachteil des unvollständigen Zerstampfens besteht darin, daß das vollständige Auspressen der Trauben viel schwerer und viel langsamer gelingt, wenn viele ganze Beeren vorhanden sind. Die Kraft, welche man zum Aufdrücken einer Beere braucht, ist zwar sehr gering; wenn die ganzen Beeren sich aber zwischen den Trestern, von welchen der Saft schon abgelaufen ist, befinden, so werden sie schwierig zerdrückt und, da wo Beeren waren, bleiben zwi-

schen den zusammengepreßten Trestern lockere Räume, von welchen der Saft nicht gut abfließt. —

Bei sehr ungleichreifen Trauben kann es allerdings auch von Vorteil sein, die Trauben zuerst nur ganz schwach zu zerstampfen, schwach abzupressen und die Masse dann nochmals zu zerstampfen oder durch eine Quetschmaschine laufen zu lassen.

Zuerst werden nur die reifen Beeren zerdrückt, man wird also von dem ersten Ablauf einen viel besseren Wein erhalten als von der späteren Pressung.

Bei dem Zerquetschen der Trauben durch mechanische Vorrichtung hat man besonders darauf zu achten, daß nicht Kerne und unter Umständen Kämme zerdrückt werden, und daß nicht Eisen in den Wein gelangt. Sind die vorhandenen Walzen zu eng gestellt, oder werden in anderer Weise Kerne oder Kämme zerdrückt oder zerschlagen, so gelangt nicht nur Gerbstoff in den Wein, welcher den Weißwein zu rauh machen kann, sondern es können auch Stoffe in den Wein gelangen, welche nicht gelöst aber sehr fein zerteilt sind oder welche sich lösen, bei der Einwirkung der Luft sich aber wieder in sehr fein zerteiltem, unlöslichem Zustande abscheiden; in diesen Fällen klärt sich der Wein nicht oder nur sehr schwer. Das Eisen kann, wie wir später besprechen werden, das Schwarzwerden des Weines hervorrufen. Außerdem ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß dasselbe das Zähwerden des Weines befördert. Der Gerbstoff macht, daß sich im Wein weniger leicht Schleim bildet, das Eisen entfernt aber den Gerbstoff, es ist also wohl denkbar, daß es mittelbar das Schleimigwerden des Weines befördert. Genaue Untersuchungen hierüber liegen bis jetzt nicht vor, doch sind mir viele Weine, besonders 1882er, vorgekommen, welche keine Spur gelösten Gerbstoff, wohl aber noch Eisen enthielten und stark schleimig waren.

Das Gärenlassen der zerstampften weißen Trauben.

Die Winzer sind im Allgemeinen nicht darüber einig, ob es zweckmäßiger sei, die weißen Trauben möglichst bald zu keltern oder sie vorher mehr oder weniger gären zu lassen.

Die Wirkung der Traubenhülsen, welche während der Gärung im Moste bleiben, ist eine mannigfaltige:

1) Der Wein erhält mehr Weingeschmack. Man hat früher angenommen, daß das Bouquet besonders in den Hülsen enthalten sei, daß also Weine bouquetreicher werden, wenn sie mit den Hülsen vergären. Nach Versuchen, welche in Klosterneuburg ausgeführt wurden, scheint dies nicht der Fall zu sein; dagegen erhält der Wein nach den vorliegenden Erfahrungen durch die Hülsen mehr Weingeschmack als ohne dieselben. —

2) Die Hülsen entfernen durch Flächenanziehung den Schleim und ungelöste Stoffe, der Wein klärt sich besser. Im Spätjahr 1880 wurden viele Versuche mit Most von italienischen Trauben (sp. Gew. 1,093) ausgeführt. Sowohl der mit ausgewaschenen Hülsen als der mit reinem Fließpapier (von beiden 0,8 Trockenmost auf 100 Flüssigkeit) versetzte Most wurde schon nach etwa drei Wochen klar, gährte ruhig weiter und gab einen klaren schönen Wein, während der Wein ohne Zusatz noch im Sommer 1881 stark trüb war. Der Most, welchem auf 75 Teile 25 Teile zerstampfte Traubenbeeren zugesetzt wurden, verhielt sich wie der mit Hülsen versetzte Most. Bei verschiedenen Versuchen ergab sich mit Sicherheit, daß ungelöste Stoffe, welche den Wein trüb machten und Schleim, durch welchen derselbe ganz zäh wurde, sowohl durch Traubenhülsen als durch Fließpapier aus dem Weine entfernt werden konnten. Welche Wirkung poröse Körper besonders Fließpapier auf Schleim ausüben, ist besonders daran ersichtlich, daß ein dickschleimiger Auszug von Labmagen (Labflüssigkeit) ganz dünnflüssig und klar wird, wenn man ihn einige Zeit mit zerkleinerten Fließpapier gemischt stehen läßt.

3) Die Hefe setzt sich bei zerstampften Trauben nicht ab, sondern bleibt in der ganzen Masse verteilt. Ist nur eine gewisse Menge Hülsen (und bei Versuchen Fließpapier) vorhanden, so wird die Hefe von diesen festgehalten, sinkt mit ihnen zuerst zu Boden, wird aber mit den festen Körpern durch die bei der Gärung entstehende Kohlensäure wieder in die Höhe gehoben, kommt also mit der zuckerhaltigen Lösung mehr in Berührung, die Gärung findet schneller und regelmäßiger statt, als wenn die Hefe sich zum erheblichen Teil am Boden ansammelt.

Läßt man den Most bis auf einen gewissen Grad mit den Trestern vergären, um den Wein dann abfließen zu lassen und auszupressen, so bleibt ein erheblicher Teil der Hefe in den Trestern zurück. Die später zu besprechenden Nachteile (s. Ablassen des Weines), welche durch die am Boden in Form einer zähen Masse angesammelte Hefe entstehen, sind dann weniger zu fürchten.

4) Die Gärung wird durch die Hülsen noch in anderer Weise, als durch das Verteilen der Hefe befördert, wie aus folgenden Versuchen ersichtlich ist.

1880 wurde filtrirter Most von italienischen Trauben spez. Gew. 1,093 mit Traubenhülsen, andere Proben mit Fließpapier beide 0,8% Trockensubstanz versetzt und der Gärung überlassen.

Das Spezefisch-Gewicht der Flüssigkeit betrug

	nach Monaten		
	5	7	8
1) Filtrirter Most italienischer Trauben mit Hülsen	0,9953	0,9917	0,9902
2) Filtrirter Most mit Fließpapier	1,031	0,9960	0,9900

1881 wurde filtrirter und nicht filtrirter Most von Steinbacher (Baden) Trauben, dessen Zucker bei der völligen Vergärung 10 vol % Weingeist lieferte, wie oben mit Hülsen und Fließpapier versetzt. Die unfiltrirten und die filtrierten mit Hülsen angestellten Proben zeigten eine sehr flotte, gleichmäßige, stetige und vollständige Vergärung, sie waren nach drei Wochen schon auf dem spez. Gew. 0,9956 angekommen, während die Filtrirt mit Filtrirpapier angestellte Probe noch 1,0348 spez. Gew. besaß; nach einem weiteren Monat hatte allerdings auch sie das spez. Gew. 0,9958. —

Von gezuckerten Proben des gleichen Mostes (Zusatz 20% Zucker) vergären in einem Monat:

A.	nicht filtrirt ohne Papierzusatz	bis	1,0832	spez. Gew.
B.	filtrirt „ „	„	1,0950	„ „
C.	nicht filtrirt mit „	„	1,0470	„ „
D.	filtrirt „ „	„	1,110	„ „

Daraus geht deutlich hervor, daß bei reichlichem Vorhandensein trübender Mostbestandteile (darunter wohl Hefe und Hefekeime) die verteilende Wirkung des Fließpapiers und so unzweifelhaft auch der Hülsen außerordentlich günstig für die Gärung ist, wo dagegen jene festen Bestandteile fehlen oder nur in ganz ungenügender Menge vorhanden sind, da wirkt Fließpapier, vielleicht weil es die wenigen vorhandenen Hefenkeime aufnimmt und mit ihnen zu Boden fällt, eher verzögernd als beschleunigend.

Die Frage aber, ob bei der günstigen Wirkung von Traubenhülsen gewisse nicht organisirte also chemisch definirbare Bestandteile oder aber denselben anhaftende Organismen (Hefekeime) welche beim Auswaschen der Hülsen nicht entfernt wurden, es waren, welche die Gärung beschleunigten, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Bei allen Versuchen klärten sich die mit Filtrirpapier versetzten Mostproben sehr bald, als letztere noch viel Zucker enthielten. Die Proben, wo man das Papier entfernte, setzten die Gärung langsam aber stetig fort. Bei den filtrirten Proben, welche mit Papier versetzt blieben, nahm die Gärung, trotz der hellen Beschaffenheit der Flüssigkeit ihren, allerdings sehr langsamen Fortgang. —

5) Die Hülsen enthalten mehr Kali und Kalk als der vorhandenen Weinsäure zur Bildung von Weinstein und weinsaurem Kalk entspricht. Außerdem sind die Hülsen sehr reich an Phosphorsäure.

Folgendes sind die Aschenbestandteile der Hülsen und Kerne, welche zu den angeführten Versuchen verwendet wurden.

	Schalen in der		Kernen in der	
	Trockenmasse.	Asche.	Trockenmasse.	Asche.
Asche	6,45		2,59	
Kieselsäure	0,11	1,7	0,04	1,54
Schwefelsäure	0,19	2,94	0,03	1,2
Chlor	0,045	0,7	0,02	0,7
Phosphorsäure	0,91	14,1	0,60	21,6
Alkolinität (auf kohlens. Kali berechnet)	4,00	62,0	0,36	13,8
Kalk	0,7	10,8	0,82	31,7
Mognesia	0,148	2,3	0,168	6,48
Kali	2,84	44,0	0,524	20,2
Eisenoxyd	0,064	1,	0,0129	0,8

Läßt man die Hülsen und Kerne mit dem Saft vergären, so kann aus letzterem Weinsäure entfernt werden. Bei obigen Versuchen (Seite 13) nahm der Gehalt an Weinsäure erheblich ab, was allerdings teilweise auch durch Zersetzung derselben bei und nach der Gärung bedingt worden sein kann.

Der Gehalt an Phosphorsäure ist in den Hülsen und Kernen ganz erheblich, Weine, welche mit den letzteren vergähren, werden also reicher an diesem Körper sein als rasch gekelterte Weine. —

6) Die Hülsen können dem Wein eine mißliebige Farbe erteilen.

Beim Verkauf des Weines, besonders im Großhandel, ist nicht nur die Güte des letzteren maßgebend, sondern manchmal bis auf einen gewissen Grad auch die Farbe. Bei einigen Traubensorten, besonders dem Ruländer, kommt es nun leicht vor, daß der Wein zu dunkel von Farbe wird. Da die Farbe von Hülsen, Kämmen und Kernen herrührt, so ist es selbstverständlich, daß der Wein eine dunklere Farbe annimmt, wenn wir die zerstampften Trauben vor dem Keltern längere Zeit stehen lassen. Bei Trauben, die leicht einen zu dunkeln, einen mißfarbigen Wein geben, werden wir also, wenn wir einen hellfärbigen Wein haben wollen, bald keltern.

7) Die Hülsen und mehr noch die Kerne erhöhen den Gerbstoffgehalt des Weines.

Eine Reihe von mir ausgeführter Untersuchungen haben mit Bestimmtheit gezeigt, daß sich in einer zuckerhaltigen Flüssigkeit weit weniger leicht Schleim bildet, wenn dieselbe Gerbstoff enthält, als wenn dies nicht der Fall ist. Bei dem längeren Verbleiben des Saftes auf den Trestern nimmt derselbe mehr Gerbstoff

aus letzteren auf, der Wein wird also auch weniger leicht zäh werden, wenn man die zerstampften Trauben etwas gären läßt.

Ein Wein, der seine erste Gärung teilweise auf den Trestern durchgemacht hat, ist durch die Aufnahme von mehr Gerbstoff rauher, als er beim alsbaldigen Keltern geworden wäre und darum zum Trinken im ersten und oft im zweiten Jahr weniger angenehm, er ist weniger „süffig"; später verschwindet dieses Rauhe und ein solcher Wein ist dann, vorausgesetzt, daß er von guten Trauben herrührt, oft wertvoller, als wenn er gleich gekeltert worden wäre.

Die Dauer des Stehenlassens des Mostes auf den Trestern richtet sich nachdem Wärmegrad und darnach, ob man die Kämme entfernt hat oder nicht. Bei hohem Wärmegrad wird man früher keltern, weil die Gärung rascher verlauft. Wurden die Kämme nicht entfernt, so dürfen wir ebenfalls nicht lange mit dem Keltern warten, weil sonst aus den Kämmen zu viel Gerbstoff ausgezogen wird, wodurch der Wein zuweilen einen widerwärtigen bitteren Geschmack annimmt.

8) **Von faulen Hülsen werden bei der Gärung Stoffe gelöst**, welche sich durch Einwirkung der Luft später wieder ausscheiden, der spätere Wein wird immer wieder an der Luft trüb, er kann auch braun (fuchsig) werden (s. später „Braunwerden des Weißweines"). Dies tritt viel weniger auf, wenn der Saft der Trauben möglichst kurze Zeit mit den faulen Hülsen und Kämmen in Berührung bleibt. Von den faulen Stoffen kann auch der Wein einen schlechten Geschmack annehmen. Da wo also faule Trauben vorhanden sind, wird man besser bald keltern, als die zerstampften Trauben längere Zeit stehen zu lassen. Eine Ausnahme hiervon machen die edelfaulen Trauben, die sich manchmal nicht gut keltern lassen, wenn man sie nicht bis auf einen gewissen Grad vergären läßt.

9) **In den Hülsen, welche sich bei der Gärung als sog. Hut über die Flüssigkeit erheben, entsteht durch die Einwirkung der Luft leicht Essigsäure.** Wenn man weiße Trauben mit dem Saft vergären läßt, muß man deshalb die Vorsichtsmaßregeln anwenden, welche später bei dem Kapitel Rotwein besprochen werden.

Bei der Beurteilung der Frage, ob man gegebene weiße Trauben besser gleich keltert oder sie besser angären, bezw. mit den Hülsen vergären lassen soll, kommen folgende Umstände mit in Betracht.

1) Sorte der Trauben,
2) Neigung des Weines zäh zu werden oder trüb zu bleiben,
3) Reifegrad der Trauben,
4) Entfernen der Kämme und der unreifen Beeren,
5) Vergärenlassen des Mostes mit einer gewissen Menge gesunder, reifer, zerstampfter Traubenbeeren.

1. Die Traubensorte.

Es wurde oben darauf hingewiesen, daß der Wein einiger Traubensorten leicht mißfarbig und deshalb minderwertig wird, wenn die Hülsen während der Gärung in der Flüssigkeit bleiben.

2. Die Neigung des Weines zäh zu werden oder trüb zu bleiben.

Von den Traubensorten, aber auch von der Beschaffenheit des Bodens, der Düngung und dem Alter der Reben hängt es oft ab, ob der Wein sich leichter oder schwerer klärt. Von Sylvenertrauben z. B. wird der Wein oft zäh und klärt sich schwer. Dasselbe ist häufig auch bei anderen Traubensorten von stark gedüngten oder ganz jungen Rebfeldern der Fall. Wir haben oben gesehen, daß durch Kämme und Kerne der Trauben Gerbstoff in den Wein gelangt und daß dieser Körper das Zähwerden des Weines verhindert oder doch vermindert. Hat man also Ursache anzunehmen, daß der Wein leicht zäh wird, so kann man die zerstampfte Masse angären lassen, vorausgesetzt, daß keine der angeführten Gründe dies als unrätlich erscheinen lassen.

3. Der Reifegrad der Trauben.

Sind alle Trauben und alle Beeren gut und gleichmäßig reif, so kann man die Maische angären lassen. Da der Zucker hierbei zum Teil in Weingeist übergeht, so wird die Flüssigkeit dünnflüssiger und läßt sich besser abpressen. Wenn die Gärung nicht zu lange dauert, so schadet auch der Gerbstoff, welcher aus den Kämmen ausgezogen wird, nichts.

Sind die Trauben nicht gleichmäßig reif, ist noch eine irgend erhebliche Menge unreifer Beeren vorhanden, so wird der Wein saurer, wenn man die Maische gären läßt, besonders wird der Wein auch zu rauh, wenn man die Kämme nicht entfernt. Bei solchen ungleich reifen Trauben sollte man daher, wenn man einen besseren Wein darstellen will, immer die Kämme mit den unreifen Beeren entfernen.

4. Vergärenlassen der zerstampften Beeren.

Dieses Verfahren hat sich schon an manchen Orten sehr gut bewährt. Nach Angaben des Herrn Domänenverwalter Kreuz wurden in Meersburg durch dies Verfahren erheblich bessere Weine erzielt, wovon der Hektoliter immer einige Mark theurer verkauft wurde, während die Erhöhung des Arbeitslohns nur 30 Pf. betrug.

Herr Kreuz wendet, zum Sortieren, Entbeeren und Zerquetschen der Beeren eine einfache und sehr zweckmäßige Vorrichtung an, die in Figur 1 abgebildet ist.

A ist ein langer, viereckiger Kasten, an dessen unterem Teil statt des Bodens sich Stäbe c von hartem Holz befinden, die nur so weit von einander entfernt sind, daß die Traubenbeeren nicht zwischen denselben durchfallen können. In einer mit eisernen Schienen belegten False am obern Rande dieses Kastens

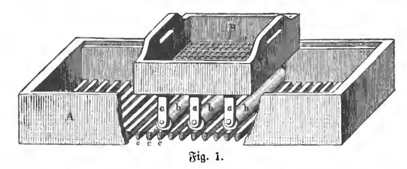


Fig. 1.

läßt sich der Kasten B leicht hin und her bewegen. Dieser viereckige Kasten B ist am untern Teile mit Drahtnetz überzogen, dessen Oeffnungen genügend weit sind, um die Traubenbeeren leicht hindurch gehen zu lassen. Unten am Kasten B sind durch eiserne Träger a, die Walzen von hartem Holz b so befestigt, daß, wenn dieser Kasten auf den Kasten A gestellt ist, diese Walzen noch weit genug von den Stäben c des Kastens A entfernt sind, damit die Traubenbeeren, die auf diese Stäbe gelangen, durch die Walzen wohl zerdrückt werden können, die Traubenkerne aber ganz bleiben.

Beim Gebrauch wird der Kasten A auf einen Zuber gelegt, der so breit als ersterer lang ist. Der Kasten B wird teilweise mit Trauben gefüllt und in der False am oberen Rande des Kastens A rasch hin und her bewegt, wozu an jedem Ende des Kastens ein Mann steht. Durch diese Bewegung des Kastens B fallen die reifen Beeren durch das Drahtnetz, gelangen auf die Stäbe c und werden durch die Walzen b zerdrückt. Damit die zerquetschten Beeren leicht durchfallen, sind die Stäbe unten dünner, die Oeffnungen hier also weiter. Die Kämme werden, sobald die Beeren genügend abgetrennt sind, entfernt und durch Trauben ersetzt. Diese Vorrichtung ist sehr einfach, wenig kostspielig (bei Kellermeister Schober in Meersburg etwa 24 Mk.) hat den großen Vorteil, daß sie jeden Augenblick auseinander genommen und gereinigt werden kann und daß keine Kerne zerdrückt werden.

Mit den Kämmen kann man den Most 2—3 Tage, ohne Kämme 8 und mehr Tage stehen lassen, bevor man zum Keltern schreitet.

In einigen Kellern sah ich schon den Wein auf den Hülsen und Kernen (ohne Kämme) liegen bis im nächsten Sommer, wo er von den Trestern weg verkauft wurde. Dieser Wein war etwas rauh, aber sonst sehr gut und schön hell.

Er wurde gerne gekauft, weil er, wie man sich ausdrückte, kräftig war und weil er, durch die noch vorhandene Kohlensäure, die jugendliche Frische behielt.

Die Darstellung solcher Beerweine hat noch den Vorteil, daß die Hülsen zum Klären von Wein und zum Verbessern sonst kranker Weine verwendet werden können. (S. später „Behandlung des trüben Weines".)

5. Vergärenlassen des Mostes mit einer gewissen Menge gesunder, reifer, zerstampfter Traubenbeeren.

In vielen Fällen sollen die Trauben aus einem der bereits besprochenen Gründen bald gekeltert werden, und doch wäre es wünschenswert, den Most mit Hülsen vergären zu lassen; es ist besonders dann der Fall, wenn der Wein nach gemachten Erfahrungen Neigung hat zäh zu werden oder trübe zu bleiben, oder wenn der Most zu sauer ist.

Wie aus obigen Versuchen hervorgeht, haben die Hülsen die Eigenschaft, die Gärung zu beschleunigen und sowohl den Schleim als ungelöste Stoffe, welche das Trübbleiben des jungen Weines hervorrufen, zu entfernen. Wenn wir einem Most eine gewisse Menge, etwa 10—20 % desselben, zerstampfte gut reife und gesunde Traubenbeeren zusetzen und sie damit vergären lassen, so wird die Gärung beschleunigt, und da der Schleim aus Zucker entsteht, so ist die Gefahr des Zähwerdens schon geringer, wenn der Zucker rasch in Weingeist übergeht; außerdem löst sich von den Kernen dieser Beeren noch Gerbstoff auf, welcher die Schleimbildung hindert und etwa vorhandener Schleim und sonstige den Wein trübende Stoffe werden durch Flächenanziehung der Hülsen entfernt. Die Hülsen enthalten mehr Kali und mehr Kalk im Verhältnis zur Weinsäure als zur Bildung von Weinstein und weinsaurem Kalk nötig ist. Durch Beimischen von Hülsen zum Most kann also beim Abscheiden von Weinstein der Säuregehalt im ganzen vermindert und durch den Kalk wenigstens die rauhe Weinsäure entfernt werden.

Wenn also Trauben aus irgend welchen Gründen gleich gekeltert werden müssen, so kann man die Vorteile des Angärenlassens dadurch erreichen, daß man dem Most gesunde, gut reife und zerstampfte Beeren zusetzt und sie mit demselben vergären läßt.

Wir können in Beziehung auf das Stehenlassen der zerstampften weißen Trauben folgende Grundsätze aufstellen:

1) Um einen weißen Wein ohne Mißfarbe zu erhalten, muß man zuweilen einzelne Traubensorten, besonders Ruländer, bald keltern.
2) Trauben, die zum Teil unreif sind, keltere man bald oder trenne die reifen Beeren von den Käm-

men und unreifen Beeren. Den Saft der ersteren kann man mit den Hülsen und Kernen vergären lassen. Durch Einwirkung der Hülsen auf den Most wird der Säuregehalt des letzteren vermindert.

3) Soll der Wein vor oder bald nach beendeter Gärung verwendet werden, so keltere man bald.

4) Bei reifen Trauben, wovon der Wein auf das Lager kommt, d. h. erst später verwendet werden soll, kann der Wein mit Vorteil auf den Trestern gelassen werden und zwar mit den Kämmen je nach Wärmegrad 2—3 Tage, wenn die Kämme entfernt wurden, was sehr zu empfehlen ist, können die Hülsen und Kerne monatelang mit dem Wein in Berührung bleiben.

5) Werden die zerstampften Trauben mit den Kämmen zu lange stehen gelassen, so wird der Wein zu rauh und bleibt es manchmal sehr lang.

6) Die Beerfässer, d. h. Fässer, in welche man zerstampfte, gesunde, reife Beeren der Gärung überlassen hat, bieten den großen Vorteil, daß der Wein mehr Weingeschmack und mehr Körper erhält und daß man später die Trester zum Verbessern kranker Weine verwenden kann.

7) Beim Zerstampfen oder Zerquetschen der Trauben muß man um so vorsichtiger sein, daß keine Kämme und Kerne zerdrückt werden, wenn die Maische nicht bald gekeltert wird.

8) Bei Trauben, die teilweise faul sind, entferne man die faulen Teile oder keltere womöglich vor beginnender Gärung. (Ausnahme edelfaule Trauben.)

9) Bei Trauben, von welchen erfahrungsmäßig der Wein gerne zäh wird oder trübe bleibt, entferne man die Kämme und lasse den Most mit den Hülsen und Kernen vergären.

10) Setzt man dem Moste eine gewisse Menge zerstampfter, gesunder und reifer Traubenbeeren zu und läßt sie mit ihm vergären, so wird die Gärung beschleunigt, der Weingeschmack erhöht und ein früheres Klarwerden des Weines hervorgerufen.

11) Werden zerstampfte Trauben nicht gleich gekeltert, so hat man durch öfteres Umrühren die Bildung der Essigpflänzchen und durch sorgfältiges Decken der Standen die Einwirkung der Luft aufzuheben oder doch zu vermindern. Mit Vorteil können auch wie beim Rotwein Senkböden verwendet werden.

In Gegenden, wo ein geringer Wein wächst, kommt es nicht selten vor, daß zu wenig Keltern in der Gemeinde sind. Die zerstampften Trauben bleiben dann oft in offenen, zuweilen nur halb gefüllten Standen ohne alle weitere Sorgfalt stehen und so kommt es durchaus nicht selten vor, daß der Wein einen starken Stich hat, bevor er nur unter die Kelter kommt. Und wenn sich auch noch nicht so viel Essigsäure gebildet hat, daß durch diese ein Stich bemerkbar wird, so ist doch die Anlage hierzu im Wein und bei den ersten hierzu günstigen Verhältnissen bildet sich der Stich vollends aus. Eine der Hauptaufgaben der Weinbauern ist, für genügend Keltern zu sorgen, damit sie die Trauben zu der Zeit keltern können, die sie für die geeignetste halten.

Behandlung der schwarzen Trauben zur Darstellung von Rotwein.

Bedeutung der Rotweinbereitung.

Die Rotweinbereitung gewinnt bei uns durch verschiedene Ursachen mehr Bedeutung als sie früher hatte.

Ein großer Teil des Rotweines, welcher früher in Deutschland verwendet wurde, kam aus Frankreich. Durch die Wurzellaus sind in dem letzten Jahrzehnt in diesem Lande hunderttausende von Hektaren Reben zerstört worden; der Preis des Rotweines mußte hierdurch naturgemäß erhöht werden.

Durch die große Nachfrage nach Rotwein in Frankreich sah man sich hier vielfach veranlaßt, solchen aus getrockneten Trauben darzustellen. Da außerdem der Zusatz von Weingeist, von Zucker, von Gyps, von Gerbstoff u. s. w. zum Wein in Frankreich vielfach als ganz berechtigt betrachtet wird, so haben viele Leute in Deutschland ein Mißtrauen gegen französische Rotweine.

Endlich besteht für den Wein ein großer Schutzzoll, der die Einfuhr fremdländischer Weine wesentlich erschwert, für die geringeren Sorten unmöglich macht.

Alle diese Verhältnisse erhöhen fast ausschließlich die Nachfrage nach Rotwein, da vorzugsweise nur von diesem vom Ausland bezogen wurde.

In Elsaß-Lothringen, wo man früher die Konkurrenz der französischen

Weine auszuhalten hatte, werden vorzugsweise nur weiße Weine erzeugt und kann der Ertrag in einem Jahr bis zu zwei Millionen Hektoliter betragen, welche jetzt mit den Weinen des übrigen Deutschlands in Konkurrenz treten.

Da, wo der Rotwein bei uns gut gedeiht, wird man also wohl bei Neuanlagen von Reben in vielen Fällen diesem Weinbau den Vorzug geben müssen.

Wichtig aber ist es, solche Rotweine zu erzeugen, welche den Anforderungen der Konsumenten und des Handels entsprechen. Diese Anforderungen sind: feiner Geschmack, schöne Farbe und Klarbleiben.

Der feine Geschmack wird durch die Traubensorte, durch die Lage, wo die Trauben gewachsen sind, und durch den Jahrgang, aber auch durch sorgfältige Auslese der Trauben und richtige Behandlung des Weines bedingt.

Den schönsten und besten Rotwein erhalten wir, wenn alle Trauben möglichst vollkommen und gleichmäßig reif sind. Unreife Trauben machen den Wein rauh und sauer, überreife, besonders ausgetrocknete und faule Trauben vermindern, wie wir später sehen werden, die Farbe des Weines und machen, daß letzterer nach dem Klarwerden wieder trüb wird und oft die Farbe verliert.

Über die Traubensorten will ich mich hier nicht näher aussprechen, glaube aber doch darauf hinweisen zu sollen, daß durch das Streben, große Mengen von Wein zu erhalten, oft der gute Ruf einer Gegend gefährdet wird. Der Rotweinbau ist bei uns meist an und für sich in so ferne ein Qualitätsbau, als gewöhnlich hohe Preise dafür verlangt und auch bezahlt werden. Baut man nun in Gegenden, wo der Rotwein bis jetzt aus Burgunder und schwarzen Clevner erzeugt wurde, neben diesen Traubensorten auch Trollinger, Müllerreben, Portugieser oder ähnliche Trauben, die viel, aber geringeren Wein geben, so kann nach und nach der mühsam errungene Namen wieder mehr und mehr verloren gehen und so die ganze Gegend geschädigt werden. Der Portugieser gibt zwar in besonders für ihn geeigneten Boden- (steiniger Boden) und Klimaverhältnissen einen recht guten Wein (der sehr gute Wein von Gumboltskirchen bei Wien wird aus Portugieser-Trauben gewonnen), unter anderen Verhältnissen wird der Wein aber oft sehr gering.

Der Saft der schwarzen Trauben ist im allgemeinen nicht gefärbt (Ausnahme Färbertrauben, die auch einen roten Saft hat), sondern der Farbstoff ist in den Hülsen der Beeren enthalten. Um denselben aufzulösen, müssen wir den Saft auf den Tröstern vergären lassen. Zur Gewinnung eines möglichst stark gefärbten Weines sind nachstehende Regeln zu betrachten:

Reife und Auswahl der schwarzen Trauben.

Von den edlen weißen Trauben erhalten wir im allgemeinen einen um so wertvolleren Wein, je länger sie am Rebstock hängen bleiben. Bei den schwarzen

Trauben ist dies nicht der Fall. Der Rotwein soll einen feinen Fruchtgeschmack und viel Farbe haben. Sobald die Trauben beginnen auszutrocknen oder zu faulen, nehmen beide ab; man erhält dann zwar stärkere Weine, die mehr den Charakter südlicher Weine annehmen und nach und nach leicht von rot in braun übergehen. Die feinsten Rotweine, wie sie bei uns als solche verlangt werden, erhält man, wenn die Trauben möglichst reif aber nicht ausgetrocknet sind und alle etwas unreife oder faule Trauben entfernt wurden. Ein Hauptfehler bei unserem Rotweinbau besteht sehr häufig darin, daß verschiedene Traubensorten oder auch Traubenstöcke derselben Sorte nebeneinander gebaut werden, deren Trauben zu sehr ungleicher Zeit reif werden. Die einen Trauben sind schon überreif oder beginnen zu faulen, während andere noch unreif sind.

Ferner ist ein guter Rotweinbau besonders neben Weißweinbau bei einem streng durchgeführten Herbstzwang nicht möglich. Denn bei den schwarzen Trauben ist es, um einen guten und schönen Rotwein zu erzielen ,durchaus nöthig, daß man eine richtige Reife abwartet, aber auch jede Ueberreife und ganz besonders ein Faulen der Trauben möglichst vermeidet, d. h. die reifen Trauben vorherbstet und die faulen Trauben sorgfältigst entfernt.

Meine Untersuchungen über den Farbstoff des Rotweins haben Folgendes ergeben:

Wirkung der Luft auf den roten Farbstoff.

Der rote Farbstoff der schwarzen oder blauen Trauben ist bei Einwirkung der Luft außerordentlich veränderlich. Wenn die Beeren stark einschrumpfen, so wird sehr oft ein erheblicher Teil desselben unlöslich oder er geht in einen braunen, ebenfalls sehr schwer löslichen Körper über.

Der in Wein gelöste Farbstoff wird von der Flüssigkeit nur sehr wenig stark zurückgehalten, so daß derselbe durch verschiedene Dinge sehr leicht von dieser getrennt werden kann. Schon poröse Körper, die wir in Rotwein bringen, machen den roten Farbstoff unlöslich. Ein einfacher Versuch zeigt uns dies deutlich: bringen wir einen Streifen weißes Fließpapier mit dem einem Ende in roten Wein, so steigt, wie im Dochte der Lampe das Oel, so hier der Wein in die Höhe, aber nicht der ganze, unveränderte Wein, sondern der rote Farbstoff bleibt zuerst vollständig im unteren Teil des Papieres, während weiter hinauf nur die völlig farblose Flüssigkeit steigt, bis der untere Teil des Papieres mit Farbstoff gesättigt ist.

Werden durch Einwirkung der Luft Stoffe unlöslich, so fällen diese einen Teil des Farbstoffes heraus.

Das Verhalten faulender Stoffe zum roten Farbstoff.

Bringen wir in alten Rotwein von dunkler Farbe eine gewisse Menge zerkleinerten Torf, so wird der Rotwein schon nach wenigen Stunden erheblich heller und nach 12—24 Stunden so farblos wie Wasser. Ebenso wie Torf wirken andere faulende oder halbverfaulte Stoffe, von welchen faule Trauben und vermodertes Holz der Traubenstiele und an der Oberfläche vermoderte Gärständen oder Fässer ohne Zweifel am nachteiligsten werden können. In der That, bringen wir faule Trauben oder von Standen oder Fässern abgeschabtes, halbvermodertes Holz oder halb verfaulte oder nur stark braun gewordene Traubenstiele in Rotwein und lassen es einige Zeit stehen, so sehen wir den Farbstoff mehr oder weniger, zuweilen auch vollständig aus dem Rotwein verschwinden.

Ganz besonders nachteilig für die Farbe des Rotweines sind die faulenden Stoffe, welche durch Trauben, die vom Sauerwurm ergriffen sind, in die Maische gelangen. Vom Sauerwurm befallene Beeren sollten deshalb sobald als möglich, jedenfalls aber vor dem Herbste von den Trauben entfernt werden.*)

Gar häufig bin ich wegen des Verblassens von Rotwein zu Rate gezogen worden. Zwei Beispiele dieser Art will ich hier mitteilen, welche zeigen, wie diese Verhältnisse im praktischen Leben nicht immer richtig beurteilt werden. Zwei tüchtige Weinbauern in vorzüglichen Rotweingegenden fragten mich, woher es wohl komme, daß ein Teil ihres Weines außerordentlich wenig Farbe habe. Der eine gab an, daß unter den Trauben allerdings ziemlich viele faul gewesen seien, der weitaus größte Teil sei aber ganz gesund und schön dunkelblau gewesen. Der Wein hätte wenigstens von diesen letzteren ziemlich rot werden sollen, während er fast gar keine rote Farbe besitze. Wenn wir uns daran erinnern, daß faule Trauben auch aus fertigem Rotwein den roten Farbstoff heraus fällen, so wird es uns leicht verständlich sein, weshalb dieser fragliche Wein nicht rot geworden

*) Es wäre von größter Wichtigkeit, daß die vom Sauerwurm befallenen Beeren überall möglichst bald ausgeschnitten und entfernt würden. Der Sauerwurm, der bereits eine Beere beschädigt hat, greift auch noch andere an, was aus dem Zusammenhängen mehrerer Beeren, in welchen sich nur ein Sauerwurm befindet, ersichtlich ist. Wenn man die befallenen Beeren entfernt, so kann man viele andere retten. Der aus dem Sauerwurm entstehende Falter legt bekanntlich Eier an die Scheine, aus welchen der die Blüten verderbende Heu- oder Sauerwurm hervorgeht. Je mehr wir den Sauerwurm der Beeren zerstören, um so weniger wird der Heuwurm in den Blüten auftreten. Ganz besonders wichtig ist aber das Entfernen der vom Wurm befallenen schwarzen Traubenbeeren. Das Trüb-, Braun- und Fuchsigwerden und das Farbverlieren des Rotweines wird in vielen Fällen durch die vom Sauerwurm befallenen Beeren bedingt. Die Beeren werden am besten mit einer kleinen Scheere abgeschnitten und in einer kleinen in der Art eines Schmetterlingnetzes über einen Ring gespannten Säckchen aufgefangen.

ist; wenn der rote Farbstoff der gesunden Beeren aufgelöst wurde, so konnte er ebenso von den faulen Beeren wieder unlöslich gemacht werden. Der andere Weinbauer gab an, daß alle Trauben sehr gesund und dunkel gefärbt gewesen seien und daß er um so mehr einen dunkeln Wein erwartet habe, als die Trauben entbeert worden waren. Nach verschiedenen Fragen stellte es sich heraus, daß zu diesen zerstampften Trauben kleine, alte, sehr schlechte, an der Oberfläche stark vermoderte Gährbütten verwendet worden waren. Offenbar hatte das moderige Holz den Farbstoff heraus gefällt, weshalb dieser Wein viel weniger dunkelrot wurde, als anderer Wein von gleichen Trauben, die man aber in guterhaltenen Standen vergähren ließ.

Bei den zerstampften Trauben hebt die sich bildende Kohlensäure die Trester in die Höhe und es entsteht der sog. Hut. Durch dieses Heben der Trester aus der Flüssigkeit entstehen bei dem Rotwein noch weitere Nachteile als bei dem Weißwein. Die Trester des Hutes sind nicht mehr mit der Flüssigkeit in Berührung; der rote Farbstoff kann also nicht gut aus diesen ausgezogen werden. Die obersten Teile des Hutes haben Neigung, zu schimmeln und zu vermodern; durch solche vermoderte Trauben kann der Farbstoff unlöslich gemacht werden, der Wein kann seine Farbe verlieren. Wenn wir solche vermoderte obere Trester des Hutes mit farbigem Rotwein mischen und stehen lassen, so entfärbt sich letzterer. Die selben Traubenhülsen, die früher den Wein rot gefärbt haben, sind also im Stande, Rotwein wieder zu entfärben, sobald sie bis auf einen gewissen Grad vermodert sind.

Oben (Seite 10) wurde schon auf die große Bedeutung der Witterung, besonders des Wärmegrades, bei dem Herbsten hingewiesen. Das dort Gesagte gilt selbstverständlich auch für den Rotwein. Das eben angeführte Schimmeln und Vermodern der obern Hülsen, das beim Stehenlassen der weißen, aber noch weit mehr der schwarzen Trauben nachteilig sein kann, wird unter Umständen ebenfalls durch den niedern Wärmegrad der zerstampften Trauben bedingt. Wenn diese nämlich einen genügend hohen Wärmegrad haben, so tritt bald so starke Gährung ein, daß über der Masse sich hinreichend Kohlensäure ansammelt und wenn die Standen gedeckt sind, auch in genügender Menge dort bleibt, um das Entstehen von Schimmel zu verhindern. Ist aber die ganze Masse zu kalt, so entwickelt sich zu wenig Kohlensäure, um die Schimmelbildung und das Vermodern zu verhüten. An der Oberfläche der zerstampften Trauben wirkt der äußere, oft erheblich höhere Wärmegrad der umgebenden Luft ein, ja durch das beginnende Verwesen der Trester findet an der Oberfläche des Huts noch eine Erhöhung des Wärmegrades und weiter um sich greifende Vermoderung statt, während im Innern der Masse die Temperatur und in Folge dessen die Gärung sich nicht oder nur außerordentlich langsam steigert, so daß die Kohlensäure in

allzu ungenügender Menge erzeugt wird, um das Vermodern der Hülsen und die Bildung der Essigsäure zu hindern. Obschon sonst ganz im allgemeinen durch höheren Wärmegrad die Schimmel- und Essigpflänzchen-Bildung, sowie die Vermoderung pflanzlicher Stoffe beschleunigt wird, so sehen wir doch hier im Gegenteil, daß ein niederer Wärmegrad im Innern der Maische die Schimmelbildung und das Vermodern der Trester an der Oberfläche befördern kann.

Die übeln Erfahrungen, welche die Winzer mit dem sich bei der Mostgärung bildenden Hut gemacht haben, führten sie schon vor langer Zeit dahin, die Trester in der Flüssigkeit jeweils bald wieder unter zu tauchen oder sie dauernd in der Flüssigkeit zu behalten.

Bei uns werden die zerstampften schwarzen Trauben meist in Standen oder in Fässer gefüllt und des Tages 3 bis 4 Mal untergestoßen. Dieses Verfahren ist bei richtiger Ausführung und bei geeignetem Wärmegrad ganz gut. Wenn man aber nachläßig ist und den Hut entstehen und längere Zeit bestehen läßt, so ist die Gefahr sehr groß, daß Essigbildung oder eine gewisse Entfärbung des Weines stattfindet.

In Fässern kann die Maische zwar besser vor Luft geschützt werden als in Standen. Wenn aber die Vorrichtung, welche man anwendet, die Luft abzuhalten, nicht sehr gut ist, oder die Fässer oben nicht ganz gut schließen, so kann eine Essigbildung und ein Vermodern eines Teils der Trester stattfinden, die um so gefährlicher sind, als man sie weniger leicht bemerkt, als in Standen, und man überhaupt auch weniger aufmerksam ist, weil man den Wein geschützt glaubt. Übrigens können die Trester in Fässern auch viel weniger leicht vollkommen untergestoßen werden als in Standen.

An manchen Orten läßt man die Maische schwarzer Trauben in Fässern vergären, ohne die Trester unterzustoßen. Dieses Verfahren bringt ganz erhebliche Nachteile mit sich. Die Trester werden sehr bald aus der Flüssigkeit herausgehoben, die Farbe kann also viel weniger gut aus den Hülsen ausgezogen werden. Wir haben oben gesehen, daß die Trester die Gärung wesentlich beschleunigen; werden sie durch die Bildung des Hutes von der Flüssigkeit entfernt, so findet in letzterer die Gärung nur langsam, in den Trestern sehr rasch statt. Man findet dann oft unten im Faß noch ganz süßen, oben ganz vergorenen Wein. In Folge der raschen Gärung in den Trestern erwärmen sie sich sehr stark, tritt jetzt bei ungenügendem Verschluß noch Luft hinzu, so kann Essigsäure in erheblicher Menge entstehen und die Trester können vermodern und den Wein beim späteren Mischen entfärben. — Da die Gärung unten im Faß langsam verläuft, muß man mit dem Keltern länger warten; bleiben aber die Trester irgend lange Zeit oben im Faß, so findet auch bei Luftabschluß eine gewisse Zersetzung statt und die so zersetzten Trester sind dann im Stande, Farbstoff aus dem Rotwein herauszufällen.

Bei irgend zu langem Verbleiben der Trester in solchen Fässern kann der Wein von den zersetzten Trestern einen unangenehmen Beigeschmack annehmen.

Es soll übrigens damit durchaus nicht gesagt sein, daß es unzweckmäßig sei, die Maische in Fässern vergären zu lassen. Ich will vielmehr nur vor der Annahme warnen, daß bei Fässern die Trester nicht untergestoßen zu werden brauchen, daß überhaupt weniger Aufmerksamkeit nötig sei als bei Standen.

Um die Trester untergetaucht zu halten, werden verschiedene Vorrichtungen verwendet:

Senkböden um die Trester in der Flüssigkeit zu halten.

1. Ein beweglicher Senkboden.

Die Gärstanden sind gleich weit, werden mit den zerstampften Trauben gefüllt und mit einem vielfach durchlöcherten (oder aus nicht ganz aneinander schließenden Latten dargestellten) Boden, der etwas kleiner ist als die Oeffnung der Stande, bedeckt; dieser Boden wird mit einem entsprechenden Stein beschwert, damit die Trester in die Flüssigkeit hineingedrückt werden. Um das Umschlagen dieses Deckels zu verhüten, können am Rande desselben 3—4 Zapfen von 6 bis 10 cm. Länge angebracht werden. Statt den Senkboden mit einem Stein zu beschweren, kann man am obern Rand der Stande Holzklötzchen anschrauben und den Senkboden mittelst Stäben anstämmen, so daß er in der Flüssigkeit bleibt. In einem wie in dem anderen Fall wird die Stande mit einem gut passenden, nicht durchlöcherten Boden zugedeckt, um die Luft abzuhalten. Diese Verfahren haben den Vorteil, daß man die Deckel leicht entfernen und die Masse zuweilen gut durcheinander rühren kann. Ein solches öfteres Umrühren hat ohne Zweifel großen Wert, weil dadurch die Kohlensäure, welche die Flüssigkeit aus den Hülsen verdrängt, entfernt wird und die Hülsen mit der Flüssigkeit stärker in Berührung gebracht werden.

2. Eine feststehende Scheidewand.

In dem oberen Teil einer Gärstande oder eines Fasses ohne oberen Boden ist eine durchlöcherte Scheidewand befestigt; in dieser letzteren ist auch eine größere, später zu verschließende Oeffnung angebracht, durch welche die zerstampften Trauben eingefüllt werden. Ist die Gärstande, bezw. das Faß bis zur Scheidewand mit Trauben gefüllt und die Gärung beginnt, so werden die Trester nicht gehoben, weil sie nicht durch die Löcher der Scheidewand gehen können, sondern es wird jetzt durch die Entwicklung der Kohlensäure ein Teil der Flüssigkeit durch die Scheidewand gedrückt.

3. Mehrere Scheidewände.

Bei 1 und 2 werden die Trester bis an den Deckel, bezw. die Scheidewand gehoben, sie sind also nicht mit der ganzen Flüssigkeit gemischt, sondern über und unter denselben steht die Flüssigkeit, die, so weit nicht umgerührt wird, nur zum Teil mit den Trestern in Berührung kommt. Bei 2 kann aber kaum umgerührt werden. Man hat deshalb schon längst in Frankreich Gärständen mit mehreren solchen Scheidewänden, wie unter 1 und 2 beschrieben sind, angewandt. Selbstverständlich können die oberen zuerst entfernt und dann wieder befestigt werden, wenn die unteren Zwischenräume mit Trauben gefüllt sind.

Die Ansicht darüber, ob es zweckmäßig sei, die Trester immer untergetaucht zu halten, ist in verschiedenen Rotwein-Gegenden sehr geteilt. Von einer Seite wird nämlich behauptet, daß der Wein feineren Geruch und Geschmack bekommt, wenn der Hut sich bildet, wobei die Luft also wenigstens zeitweise auf die Trester einwirkt. Die Vertreter dieser Ansicht ziehen das öftere Unterstoßen den anderen Verfahren vor. Von anderer Seite wird der größte Wert darauf gelegt, daß stets der Most über den Trestern stehe. Bei der späteren Besprechung über die Einwirkung der Luft werden wir Gründe finden, die für erstere Annahme sprechen. Darin ist man aber so ziemlich überall einig, daß der Wein dunkler von Farbe wird, wenn die Trester untergetaucht bleiben.

Mir scheint es, daß die Fragen, ob Standen oder Fässer, ob Senkböden oder keine Senkböden, nicht die Bedeutung haben, welche man ihnen oft beilegt, vorausgesetzt, daß man die Masse oft tüchtig umrührt und daß der richtige Wärmegrad vorhanden ist.

Dem öfteren Umrühren der Masse lege ich großen Wert bei. Die Bildung der Essigsäure und das Vermodern der Hülsen wird verhindert und das Ausziehen des Farbstoffes und die Gärung werden befördert. Außerdem aber hat in diesem Fall die Einwirkung der Luft einen günstigen Einfluß; der Wein wird wohlschmeckender, wie wir dies bei dem sog. Scheuselwein Lothringens am deutlichsten sehen.

Bei der Beurteilung der Frage, ob Senkböden anzuwenden sind oder nicht, hat man in erster Linie den Wärmegrad mit zu berücksichtigen.

Bei hohem Wärmegrad steigen die Trester sehr rasch in die Höhe und es bildet sich hier in kurzer Zeit viel Essigsäure. In Griechenland sah ich bei 35° C. zwei Mann an einer Stande die Trester fortwährend unterstoßen, sie waren aber nicht im Stande, die Trester in der Flüssigkeit zu halten und die Bildung von Essigsäure zu verhindern. Es gelang dies aber sehr gut, als man rasch einen Senkboden auf die eingefüllten Trauben legte und ihn mittelst Stäben an die 3 angeschraubten Klötzchen anstämmte.

Bei niederem Wärmegrad findet die Gärung sehr langsam statt, es entsteht so wenig Kohlensäure, daß diese sich alsbald mit der Luft mischt und den nach und nach entstehenden Hut nicht vor letzterer schützt; da in solchen Fällen der Hut gewöhnlich nicht täglich mehrere Mal hinuntergestoßen und der Wein erst nach längerer Zeit gekeltert wird, und da jede Temperaturerhöhung, welche durch Witterungsänderung eintritt, in erster Linie auf die Oberfläche einwirkt, so findet bei der Gärung bei niederem Wärmegrad ohne Anwendung von Senkböden sehr leicht eine schädliche Vermoderung der oberen Trester und eine Essigsäurebildung statt.

Findet die Gärung bei sehr hohem oder bei sehr niederem Wärmegrad statt, so haben also die Senkböden eine große Bedeutung, sie sollten aber so befestigt sein, daß sie behufs Umrührens der Masse leicht entfernt und leicht wieder aufgelegt werden können.

Haben die zerstampften Trauben ursprünglich eine Wärme von 15—17° C., so tritt die Gärung hinreichend rasch ein. Der Farbstoff löst sich schnell auf, der Wein kann bald abgekeltert werden, ein Vermodern von Trestern tritt nicht ein. Die Bildung von Essigsäure findet ferner hier viel langsamer statt als bei hohem Wärmegrad, so daß sie durch häufiges Unterstoßen und Zudecken der Standen abgehalten werden kann.

In Südfrankreich werden die Trauben oft selbst unzerstampft in Fässer gefüllt und nach 5—6 Tagen gekeltert. Die Luft dringt hier wenig ein, bei dieser raschen Gärung, starken Entwickelung von Kohlensäure und dem baldigen Abkeltern findet eine Bildung von Essigsäure nicht leicht statt.

Folgende Grundsätze werden wir als allgemein giltig aufstellen können:

1) Die Trester müssen in der Flüssigkeit gehalten oder oft mit derselben gemischt werden.
2) Die Luft muß, um Essigsäurebildung zu verhindern, abgehalten sein.
3) Bei hohem Wärmegrad ist die Gefahr der Essigsäurebildung größer, die Trester müssen also hier um so sorgfältiger in der Flüssigkeit gehalten oder die Trauben zur Gärung in Fässer mit Luftabschluß gefüllt werden.
4) Bei sehr niederem Wärmegrad und spätem Keltern sind Senkböden anzuwenden, um das Vermodern der oberen Trester zu verhindern.

Zeit des Stehenlassens der Rotweinmaische.

1. Einfluß des Wärmegrades.

Der Rotwein wird an verschiedenen Orten sehr verschiedene Zeiten nach dem Herbsten gekeltert. In einzelnen Gegenden hält man 6 bis 8 Tage für genügend, in anderen wartet man bis zu 6 oder 8 Wochen. Auf den ersten Anblick könnte man meinen, daß der Wein um so dunkler wird, je später man keltert,

denn der Saft bleibt länger bei den gefärbten Hülsen, kann also den roten Farbstoff vollständiger auflösen; und doch ist bekannt, daß diese sehr spät gekelterten Weine zuweilen gleich beim Keltern weniger gefärbt sind, meist aber die Farbe schneller und vollständiger beim Lagern verlieren, als früher gekelterte Weine. Auf der andern Seite wissen wir, daß die französischen Weine ganz im Allgemeinen 6—10 Tage nach dem Herbste gekeltert werden. Wenn in dieser Zeit der Farbstoff dort so stark aufgelöst wird, daß ein sehr dunkler Wein entsteht, so sollte diese Zeit auch bei uns genügen, und doch kommt es auch vor, daß die Weine, die nach 8 Tagen gekeltert werden, wenig Farbe haben, während jene, die etwas länger auf den Trestern bleiben, erheblich dunkler werden.

Wenn wir diese Verhältnisse richtig beurteilen wollen, so müssen wir vor allem zwei Dinge näher betrachten: 1. den Wärmegrad während der Gärung und 2. das Verhalten des Gerbstoffes und anderer sog. Extraktivstoffe zum roten Farbstoff.

Bekanntlich ist der rote Farbstoff nicht in dem Saft, sondern nur in den Hülsen der Trauben enthalten (Ausnahme Färbertraube); es müssen deshalb die zerstampften schwarzen Trauben vor dem Keltern längere Zeit stehen bleiben, wenn der Wein eine rote Farbe annehmen soll. Man hat nun angenommen, daß der bei der Gärung entstehende Weingeist die Lösung allein bedinge und daß die Weine, welche abgekeltert werden, bevor die Gärung bis auf einen gewissen Grad fortgeschritten ist, deßhalb wenig gefärbt seien, weil noch nicht hinreichend Weingeist gebildet ist, der den Farbstoff hätte auflösen können.

Der Umstand, daß bei höherem Wärmegrad der Rotwein auf den Trestern dunkler wird, als bei niederem Wärmegrad, wurde ausschließlich der schnelleren und stärkeren Gärung bei höherem Wärmegrad, also der rascheren Bildung von Weingeist und der Wirkung des letzteren zugeschrieben.

Diese Annahme ist aber nur in sehr beschränkter Grenze richtig; in erster Linie wirken die im Wein enthaltenen Säuren bei der Lösung des Farbstoffes mit. Um Versuche hierüber anzustellen, wurden im Spätjahr 1875 Beeren von Burgundertrauben sorgfältig einzeln ausgedrückt und die Hülsen mit Wasser ausgewaschen, um den Zucker zu entfernen, also Gärung abzuhalten. Gleiche Teile dieser Hülsen wurden dann mit 0,6prozentigen, wässerigen Lösungen von Wein-, Apfel-, Bernstein- und Essigsäure und mit 10prozentigem Weingeist mit und ohne Weinsäure übergossen. Nach vier Tagen wurden die Flüssigkeiten abfiltriert, sie waren sehr verschieden stark gefärbt und zwar in folgender Reihenfolge, wobei mit der dunkelst gefärbten angefangen und mit der hellst gefärbten aufgehört wird.

1. Weinsäure und Weingeist,
2. Weinsäure,
3. Weingeist,

4. Äpfelsäure,
5. Bernsteinsäure,
6. Essigsäure.

Die weinsaure Lösung hatte schon eine recht hübsche rote Farbe. Die weingeistige Lösung ohne Säure (sie reagirte durch die Säure der Hülsen aber stark sauer) war erheblich heller und glich der apfelsauren Lösung.

Da nun bei niederem Wärmegrad die Weine oft fast nicht rot werden, obschon Säuren darin enthalten sind, die bei diesen Versuchen ohne Weingeist genügend Farbstoff auflösten, um die Flüssigkeit schön rot zu färben, so muß eine andere Ursache als der Mangel an Weingeist vorhanden sein, welche das Auflösen des Farbstoffes verhindert.

Um zu prüfen, welchen Einfluß der Wärmegrad auf die Löslichkeit des Farbstoffes der Traubenhülsen ohne Mitwirkung von Weingeist ausübt, wurden 4 gleiche Proben gut ausgewaschener Hülsen in Fläschchen mit gleichen Mengen einer 0,4prozentigen Lösung von Weinsäure übergossen; ein Fläschchen bei 2, das andere bei 15, das dritte bei 22 ° C. stehen gelassen, das vierte Fläschchen zweimal, je nach einem Tag auf 40 ° C. erwärmt, und dann bei 22 ° erhalten. Nach drei Tagen wurden sämmtliche Flüssigkeiten abfiltriert. Die Flüssigkeit, welche bei 2 ° auf die Trester einwirkte, war sehr wenig rot gefärbt. Die übrigen Flüssigkeiten waren um so stärker gefärbt, je höher der Wärmegrad war, und zwar hatte die Flüssigkeit bei 15 ° C. schon eine schöne rote Farbe angenommen, bei 22 ° C. war die Farbe dunkler, sie nahm aber bei dem noch höheren Wärmegrad wohl etwas, aber nicht erheblich zu.

Dieselben Versuche wurden mit verschiedenen Traubensorten im Spätjahr 1876 wiederholt. Auch jetzt blieben alle Flüssigkeiten mit und ohne Weingeist, die nur einer Wärme von 1—5 ° C. ausgesetzt waren, nach drei Wochen noch sehr hell, während die Flüssigkeiten mit Säuren aber ohne Weingeist bei 12—14 ° C. eine dunkle Farbe annahmen.

Es ist also mit Sicherheit anzunehmen, daß der Wärmegrad auf die Löslichkeit des roten Farbstoffes der Traubenhülsen, auch abgesehen von der schnelleren Bildung von Weingeist, einen bedeutenden Einfluß ausübt, wenn auch die gleichzeitige Mitwirkung des Weingeistes nicht zu bezweifeln ist.

Bei der Gärung des Weißweines kann durch längere Zeit und niederen Wärmegrad bis auf einen gewissen Grad dasselbe erreicht werden, wie durch kurze Zeit und höheren Wärmegrad. Beim Rotwein ist das nicht der Fall.

Einerseits löst sich beim niederen Wärmegrad auch in längerer Zeit nicht so viel Farbstoff auf, als bei höherem Wärmegrad in kurzer Zeit, andererseits findet aber, besonders wenn die Trester nicht immer in der Flüssigkeit gehalten werden, durch die Einwirkung der Luft eine Zerstörung des Farbstoffes statt und

endlich lösen sich, wie wir später sehen werden, durch längere Zeit Stoffe im Wein, die später in unlöslichen Zustand übergehen, den Farbstoff mit herausnehmen und so ein Verblassen und ein Trübwerden des Weines hervorrufen.

Im Jahre 1869 wurden in der Kellerei Salem zerstampfte schwarze Trauben auf 17,5 ° C. erwärmt, andere vergleichsweise bei dem niederen Wärmegrad von 6—9 ° jenes Herbstes sich selbst überlassen und beide gleichzeitig gekeltert. Der nicht erwärmt gewesene Wein wurde braun und nicht rot, der erwärmt gewesene wurde rot und sehr gut.

Diese Versuche wurden im Jahr 1871 wiederholt, auch jetzt wurden die auf 12,5—15 ° C. erwärmten Weine weit besser, nahmen eine schöne rothe Farbe an, und blieben auch an der Luft stehend, schön hell. Die nicht erwärmten Weine enthielten fast keinen roten Farbstoff, waren weniger gut und wurden an der Luft trüb. Die Weine wurden alle 8—10 Tage nach dem Herbsten gekeltert. Auffallend ist, daß die erwärmten zerstampften Trauben einen Wein gaben, der weniger Säure enthielt, als die nicht erwärmten. Folgendes ist das Ergebniß der Untersuchungen der mir geschickten Weine; sie wurden im Mai 1872 ausgeführt.

	Weingeist vol. %	Säure, auf Weinsäure berechnet.
1. Petershauser, erwärmt	7,9	1,2
2. „ nicht erwärmt	7,0	1,4
3. Mauracher, erwärmt	8,9	0,9
4. „ nicht erwärmt	7,1	1,2

Beides sind Rotweine, 1 und 2 vergärten in offenen Standen, wurden aber täglich einigemale umgestoßen; 3 und 4 gärten in Standen mit Deckeln, die aber nicht hermetisch schloßen.

Ich werde später bei der Einwirkung der Wärme auf den Wein überhaupt auf diese Verhältnisse und besonders auf den Wert der heizbaren Gärlokale zurückkommen; hier will ich nur anführen, daß es in Ermanglung von Gärlokalen in vielen Fällen gewiß geeignet wäre, den Wein entweder mittelst der später zu besprechenden Wärmschlange zu erwärmen oder einen Teil der zerstampften Trauben in einem Kessel zu erhitzen und wieder mit der Gesammtmasse zu mischen, um in dieser eine Gährung wenigstens einzuleiten, weil dann die Gefahr der Essigbildung und der Vermoderung der Trester an der Oberfläche viel geringer ist.

Es wurde wiederholt darauf hingewiesen, daß zur Bereitung schöner Rotweine die faulen Stoffe entfernt sein müssen. Ganz besonders darf aber jener Teil der Meische, welcher zum Erwärmen des übrigen Teiles erhitzt wird, keine faulen Stoffe enthalten. Ebenso ist es nicht zweckmäßig Maische mit den Kämmen zu erhitzen, weil diese dem Wein einen eigentümlich rauhen, nicht von Gerbstoff

allein herrührenden Geschmack erteilen können. Wenn man also auch nicht alle Trauben entbeeren will, so sollte man doch zum Erhitzen nur zerstampfte Beeren verwenden, oder doch, wie früher beim „Entbeeren“ angegeben wurde, die Kämme durch ein Sieb entfernen.

Zerstampfte reife Beeren ohne Kämme und ohne faule Stoffe kann man, so lange die Gärung nicht eingetreten ist, bis zum Siedepunkt erhitzen, ohne daß es dem Wein etwas schadet. Ja der Farbstoff wird bei sehr hohem Wärmegrad nur um so vollständiger ausgezogen.

Zu hoher Wärmegrad bei der Gärung kann nachteilig sein (siehe hierüber Einwirkung der Wärme auf den Wein).

Es wurde früher bei der Besprechung des Einflusses der Tageszeit beim Herbsten auf die Gärung darauf hingewiesen, daß man bei uns, wo der Herbst gewöhnlich schon in eine kühlere Jahreszeit fällt, so viel als möglich nur bei der wärmeren Tageszeit herbsten sollte. Es ist dies ganz besonders für die Bereitung von Rotwein von größter Wichtigkeit. Zur Mittagszeit geherbstete Trauben können rasch vergären und einen sehr schönen dunkelroten Wein geben, während Trauben desselben Rebfeldes bei niederem Wärmegrad in der Frühe geherbstet, wenn man sie nicht erwärmt, sehr langsam in Gärung übergehen und unter Umständen einen wenig roten und sich später stark trübenden Wein geben können.

Je höher der Wärmegrad bei der Gärung ist, um so sorgfältiger muß die Luft abgehalten werden, denn bei hohem Wärmegrad steigen die Trester rasch in die Höhe und es bildet sich in dem sog. Hut in kurzer Zeit viel Essigsäure.

2. Einwirkung sog. Extraktivstoffe auf den roten Farbstoff.

In den Hülsen, Kämmen und Kernen sind Stoffe enthalten, die nach und nach von dem Most aufgelöst werden, eine Zeit lang in dem Wein gelöst bleiben, später aber langsam, unter stärkerer Mitwirkung der Luft schneller, wieder in unlöslichen Zustand übergehen. Früher (S. 27 u. 28) habe ich gezeigt, wie durch feste Körper, wie Fließpapier, ganz besonders durch Torf und andere vermodernde oder faulende Stoffe der Farbstoff aus dem Rotwein herausgefällt wird. Ich werde später beim Braunwerden des Weißweines zeigen, daß die braunen aus dem Wein herausfallenden Stoffe die größte Aehnlichkeit haben mit den braunen Stoffen des Torfes. Es ist also an und für sich schon sehr wahrscheinlich, daß, wenn beim Verbleiben der Trester im Wein solche Stoffe zuerst gelöst und später im fertigen Wein wieder unlöslich werden, diese unlöslich werdenden Körper den Farbstoff mehr oder weniger mit herausnehmen. Unmittelbare Versuche haben es aber auch bewiesen, daß diese Annahme richtig ist.*) Ich ließ nämlich Zucker-

*) Kocht man Torf mit etwas alkalisch gemachtem Wasser, so erhält man eine braune Flüssigkeit. Setzt man von dieser zu Rotwein, so fallen die braunen Stoffe

wasser auf Traubenkämmen vergären, die Flüssigkeit blieb dann längere Zeit mit letzteren in Berührung. Mischte man die so erhaltene Flüssigkeit mit Rotwein und ließ die Mischung an der Luft stehen, so fielen von diesen sog. Extractivstoffen und mit demselben von dem roten Farbstoff heraus, so daß bei verschiedenen Rotweinen die einen den roten Farbstoff vollständig, die anderen fast vollständig verloren. Ich betone hier indeß ausdrücklich, daß der reine Gerbstoff allein diese Wirkung nicht hat, denn Gerbstoff in Rotwein gelöst und wochenlang an der Luft stehen gelassen, brachte diese Wirkung nicht hervor.

Aus obigen Verhältnissen wird uns das Verhalten der Rotweine, die sehr spät gekeltert wurden, klar: Durch die lange Berührung des Weines mit den Trestern werden viele solche Stoffe aufgelöst, vielleicht teilweise auch erst in den Trestern gebildet, die später im Wein unlöslich werden und den roten Farbstoff mit herausnehmen. Es sind mir viele Fälle bekannt, wo man die Rotweine erst im Februar kelterte. Dieselben waren jetzt dunkelrot, aber schon nach einem Jahr, als die Kohlensäure aus den Weinen sich entfernt hatte und an ihrer Stelle Luft einwirkte, wurden die Weine durch Abscheiden solcher Stoffe trüb und verloren fast vollständig ihre rote Farbe. An solchen Orten, wo man den Rotwein sehr spät keltert, kommt es sehr oft vor, daß die Weine nach 2—3 Jahren einen Teil des roten Farbstoffes verlieren und mehr oder weniger braun statt rot werden. Selbstverständlich richtet sich dies auch nach den Trauben. In einer Gegend oder einem Jahrgang enthalten die gleichen Trauben mehr, in einem andern weniger solcher Stoffe. Eine gleiche Verschiedenheit kann durch die Trauben-Sorte bedingt werden.

Französische Rotweine geben im allgemeinen viel weniger Satz in den Flaschen und verlieren ihren Farbstoff meist weniger stark, als es oft bei unseren Rotweinen der Fall ist. Es ist wohl denkbar, daß noch verschiedene Umstände hier mitwirken, ich glaube aber, die wesentlichste Ursache ist darin zu suchen, daß der französische Wein gewöhnlich bei höherem Wärmegrad vergärt und meist schon nach wenigen Tagen gekeltert wird. Die angeführten Weine von Salem, die in höherem Wärmegrad vergärten, blieben an der Luft hell, die nicht erwärmten wurden trüb und es bildete sich bei letzteren ein ganz starker Satz in den Gefäßen.

Das zu lange Stehenlassen auf den Trestern erhöht ferner die Gefahr, daß sich Essigsäure bildet und daß Trester an der Oberfläche oder vielleicht auch in

und mit denselben der rote Farbstoff heraus. Eine Lösung von Lakriz mit Rotwein vermischt verhält sich ganz ähnlich jener Lösung, d. h. die humusartigen Körper werden unlöslich und nehmen auch wieder den roten Farbstoff mit heraus. Siehe hierüber meine Untersuchungen Landwirthschaftliches Wochenblatt für Baden 1866, Nr. 41.

der Masse zu einem torfartigen Körper werden, die dann den roten Farbstoff unlöslich machen.

Man läßt manchmal den Wein länger auf den Trestern stehen, weil man viel Gerbstoff im Wein haben will. Ueber Geschmack läßt sich bekanntlich nicht streiten und so läßt sich auch nicht sagen, daß diejenigen, die einen gerbstoffreichen Wein wollen, Unrecht haben; das kann man aber wohl behaupten, daß unter Umständen der feinere Geschmack durch zu viel Gerbstoff verdeckt wird, und daß sehr feine und teure fremde Rotweine weniger Gerbstoff enthalten, als oft die deutschen Rotweine. Wenn man aber viel Gerbstoff im Wein haben will, so kann man dies dadurch erreichen, daß man die Traubenkerne bei der Gärung öfter aufrührt und Traubenkerne frei oder in einem Säckchen in dem Wein läßt. Der Wein wird dadurch ebenfalls reicher an Gerbstoff, ohne daß wir die oben angeführten Nachteile in dem Maß zu befürchten haben.

Da, wie angeführt, die Extraktivstoffe veranlassen können, daß der Farbstoff herausfällt und da ferner der bei starkem Pressen zuletzt ablaufende Wein mehr dieser Stoffe enthält, so ist es klar, daß dieser ablaufende Wein, wenn er für sich gesammelt wird, stärker trüb wird und seine Farbe später mehr verliert, als der zuerst ablaufende Wein. Ebenso kann durch sehr starkes Pressen überhaupt der Wein rauher werden, sich später durch Einwirkung der Luft trüben und seine Farbe mehr oder weniger verlieren.

Das Entbeeren der schwarzen Trauben.

Ich habe oben gezeigt, daß, wenn man mit Traubenkämmen Zuckerwasser vergären läßt, die erhaltene Flüssigkeit die Eigenschaft besitzt, den Farbstoff im Rotwein unlöslich zu machen. Selbstverständlich werden die Kämme, die in den zerstampften Trauben enthalten sind, ganz dieselbe Einwirkung auf den jungen Wein ausüben, wie jene durch Zuckerwasser und Kämme erhaltene Flüssigkeit, das heißt der Farbstoff wird dadurch teilweise unlöslich gemacht werden, ja wir können diese Wirkung der Kämme unmittelbar sehen; bringen wir nämlich braun gewordene Kämme in Rotwein, so wird dieser bis auf einen gewissen Grad, bei vielen und zerkleinerten Kämmen ganz entfärbt.

Die Kämme, besonders noch die grünen von ganz oder teilweise unreifen Trauben enthalten außer dem Gerbstoff noch andere rauh schmeckende Stoffe, welche den Wein unangenehm herb machen. Je unreifer die Trauben sind und je mehr und je größere Kämme im Verhältniß zu den Beeren vorhanden sind, um so stärker tritt der Kammgeschmack auf. In Jahren, wo infolge ungünstiger Witterung ein Teil der Blüten nicht zur Befruchtung gelangt (verrieſt oder verröhrt), sind im Verhältnis zu den Beeren besonders viel Kämme vorhanden.

In manchen vorzüglichen Rotweingegenden Frankreichs werden die Trauben,

wenn sie recht reif sind, nur teilweise entbeert, während man bei geringerer Reife möglichst alle Kämme entfernt. Von dem Rotwein verlangt man, daß er eine gewisse, vom Gerbstoff herrührende, Herbe habe. Um nun den Rotwein gerbstoffreicher zu machen, unterläßt man häufig das Entbeeren. Indeß wird hierdurch häufig eine Kammherbe erzeugt, welche durchaus nicht angenehm ist. Viel besser ist es, wenn man durch richtige Behandlung der zerstampften Trauben den Rotwein reicher macht an dem von den Kernen herrührenden Gerbstoff.

Die Kerne sind bekanntlich schwer und werden durch die Gärung nicht in die Höhe gehoben, sie sammeln sich zum großen Teil am Boden des Fasses oder der Stande an und lagern sich so fest zusammen, daß sie nur zum Teil ausgelaugt werden. Es ist also Aufgabe während der Gärung nicht nur die Trester unterzustossen, sondern auch die Kerne aufzurühren, um sie mit mehr Wein in Berührung zu bringen.

Unter Umständen können auch Kerne, welche von Trestern anderer (auch weißer) Trauben rasch abgesiebt wurden, der Maische zugesetzt werden, um den Gerbstoffgehalt des Rotweines zu erhöhen.

Werden die Kerne zerquetscht, so löst sich zwar mehr Gerbstoff, aber der Wein klärt sich schwerer oder wird später leicht wieder trüb.

Bei den verschiedenen erheblichen Nachteilen, welche die Kämme hervorbringen, sollte man, um feine Rotweine zu erzielen, die schwarzen Trauben regelmäßig entbeeren. Die Herren v. Babo und Mach in Klosterneuburg und Sankt Michele (s. deren Handbuch über Kellerwirtschaft) sagen über das Entbeeren schwarzer Trauben folgendes: „Wir können nur auf das Entschiedenste anraten, die Kämme stets vor der Gärung der Rotweinmaische durch Rebbeln derselben zu entfernen, man wird dann stets viel angenehmere, mildere und vor allem reiner schmeckende Weine erhalten. Die verschiedensten Versuche, welche wir angestellt, haben uns wieder zu dieser Regel zurückgeführt. Ein Wein, der bloß auf Hülsen und Kernen vergoren ist, kann selbst bei hohem Gerbstoffgehalt angenehm und harmonisch schmecken, wir werden, wenn er gleichzeitig auch nicht sauer ist, seine Herbe als eine feine Herbe bezeichnen, während auf Kämmen vergorener Wein zumeist eine rauhe, unfeine, sog. Kammherbe zeigen wird."

Zum Entbeeren der schwarzen Trauben kann selbstverständlich derselbe Apparat verwendet werden, der Seite 22 für weiße Trauben beschrieben wurde.

Fassen wir die Grundsätze für die Rotweinbereitung zusammen.

1) Die schwarzen Trauben seien gleichmäßig und möglichst gut reif. Unreife Beeren machen den Wein unangenehm rauh und sauer; überreife Beeren vermindern den Farbstoff.

2) Faulende Stoffe machen den roten Farbstoff unlöslich, wir haben daher

mit Sorgfalt alle faulen Trauben zu entfernen, nur gute, an der Oberfläche nicht vermoderte Gärstanden und Fässer zu verwenden.

3) Die grünen Kämme erteilen dem Wein eine unangenehme Herbe, die holzigen, besonders aber die teilweise vermoderten Kämme entfernen einen Teil des roten Farbstoffes. Durch Entfernen der Kämme erhält man einen besseren und schöneren Rotwein.

4) Die Trester sollen entweder immer im Saft untergetaucht sein, oder des Tags 3—4mal untergestoßen werden. Bei irgend warmen Nächten sollten die Trester ebenfalls mindestens einmal untergestoßen werden, denn in einem Zeitraum von 8—10 Stunden kann bei warmer Witterung schon eine gewisse Essigsäurebildung stattfinden.

5) Um ein besseres Ausziehen des Gerbstoffes zu ermöglichen, sind von Zeit zu Zeit die am Boden des Gefäßes angesammelten Kerne umzurühren.

6) Bei sehr hohem und sehr niederem Wärmegrad sind die Vorrichtungen, mittelst welcher die Trester in der Flüssigkeit gehalten werden, besonders zu empfehlen. In ersterem Fall bildet sich sonst rasch Essigsäure, in letzterem kann erst nach längerer Zeit gekeltert werden, so daß leicht ein Vermodern der oberen Trester eintritt.

7) So lange nicht in den zerstampften Trauben gearbeitet wird, soll die Luft abgehalten werden, um die Essigbildung zu verhüten.

8) Unter sonst gleichen Verhältnissen löst sich bei 20—25 ° C. viel mehr Farbstoff, der Wein wird viel dunkler als bei erheblich niedererem Wärmegrad. In letzterem Fall kann auch bei schönen schwarzen Trauben und bei spätem Keltern der Wein doch hell bleiben von Farbe.

9) Bei kühler Witterung vermeide man in der Frühe und abends spät zu herbsten.

10) Sind die zerstampften Trauben sehr kalt, so ist das Gärlokal zu heizen oder die Wärmschlange anzuwenden oder ein Teil der Maische zu erhitzen und wieder mit dem Rest zu mischen, um die Gärung einzuleiten und das Auflösen des roten Farbstoffes zu befördern. Der geeignetste Wärmegrad in der Flüssigkeit ist 20—25 ° C.

11) Zum Erhitzen, um den Wärmegrad der Maische zu erhöhen, verwendet man am besten zerstampfte gesunde Beeren. — Maische, welche faule Teile oder viel, besonders grüne Kämme enthält, ist hierzu nicht geeignet.

12) Die Zeit, nach welcher gekeltert wird, richtet sich nach dem Wärmegrade bei der Gärung, bei 20—25 ° C. genügen ganz im allgemeinen 8 bis 12 Tage.

13) Bleibt der Wein zu lang auf den Trestern, so wird der Wein zu rauh und es werden Stoffe aufgelöst, die später unlöslich werden und den roten Farbstoff herausfällen.

14) Bei Beerweinen ist letztere Gefahr viel geringer, zugleich sind diese Weine milder, und besonders für den baldigen Verbrauch geeigneter.

15) Das Keltern darf nicht zu langsam geschehen; bleiben die Trester zu lang in der Presse, so erhitzen sie sich und geben zur Bildung von Essigsäure Veranlassung.

Das Keltern.

Ich habe schon früher hervorgehoben, wie nachteilig es ist, wenn sich in einer Gemeinde zu wenig Keltern befinden und will hier nochmals betonen, daß, um die Weine jedes Jahr richtig zu behandeln, es durchaus nötig ist, daß man jeder Zeit über eine Kelter verfügen kann oder doch nicht zu lange darauf warten muß.

An eine gute Kelter müssen wir die Anforderung stellen, daß sie nicht nur möglichst vollständig, sondern auch nicht zu langsam auspresse. Einerseits drängt sich ja in dieser Zeit die Arbeit sehr zusammen, so daß schon deshalb eine schnelles Arbeiten sehr erwünscht ist, aber auch aus einem andern Grunde ist es erwünscht, daß die Trester nicht zu lange in der Kelter bleiben: sie sind jetzt nämlich außerordentlich geneigt, sich zu erhitzen und in ihrer ganzen Masse Essigsäure entstehen zu lassen. An Trestern, die lange in der Kelter waren, riecht man schon von ferne die Essigsäure und bei der näheren Untersuchung derselben findet man, daß fast sämmtlicher Zucker daraus verschwunden ist. Wenn wir also langsam keltern, so liegt die Gefahr nahe, daß der zuletzt abfließende Most schon Essigsäure und weniger Zucker enthält, als er bei schnellerer Arbeit enthalten würde. Durch die Essigsäure und durch die wahrscheinlich hier in großer Menge sich bildenden Essigpflänzchen wird in dem Wein die Anlage zu schlechterer Haltbarkeit gelegt.

Zu schnelles Pressen zu Anfang kann verursachen, daß die Trester sich außen sehr stark zusammenpressen und dadurch das Ausfließen des Saftes erschwert wird.

Die Weinpressen sind nach sehr verschiedenen Systemen angefertigt.

1) **Die Hebelpressen.** Der Druck wird durch einen langen Hebelbaum, der unter Umständen am vorderen Ende noch beschwert wird, hervorgebracht. Er ist dies die älteste und insofern die beste Form, als keine zerbrechliche oder reparaturbedürftige Teile vorhanden sind und der Druck gleichmäßig auch ohne augenblickliche Mitwirkung des Menschen fortdauert. Diese Pressen sind wohl hie und da noch in Gebrauch, werden aber wohl kaum mehr neu dargestellt, weil sie zu viel Raum in Anspruch nehmen, so daß gewöhnlich ein besonderes großes Gebäude für sie errichtet werden muß.

2) **Bei der Kniehebelpresse** sind vier Arme zu einem Paralellogramm verbunden; mittelst einer Spindel werden zwei Ecken zusammengezogen und die beiden anderen Ecken dadurch auseinandergeschoben. Der Druck, welchen man durch dieses Auseinanderschieben hervorbringen kann und daher die Wirkung der Presse ist außerordentlich groß. Bei vielen Kniehebelpressen sind noch Federn angebracht, welche durch das Pressen gebogen werden und sich, wenn man die Arbeit einstellt, wieder gerade zu richten trachten und einen Druck auf die Unterlage ausüben. Es wird hier also auch ein fortdauernder Druck erzeugt, ähnlich wie bei den Hebelpressen.

   Diese Kniehebelpressen sind außerordentlich leistungsfähig, sind aber teuer und verlangen große Aufmerksamkeit beim Gebrauch.

3) **Die Spindelpressen** werden in verschiedener Größe und mit verschiedenen Uebersetzungen, um mit geringer Kraft einen großen Druck ausüben zu können, angefertigt. Sie sind weitaus am meisten in Gebrauch.

4) **Bei den hydraulischen Pressen** kann man mit geringem Kraftaufwand einen außerordentlich großen Druck ausüben. Es treten indeß beim Betrieb leicht Störungen ein, welche nicht an jedem Orte, sondern nur von besonderen Sachkundigen beseitigt werden können. Sie haben deshalb als Weinpressen nirgends groß Eingang gefunden.

Eine wesentliche Aenderung bei der Darstellung und Verwendung der Pressen hat in Beziehung auf die Größe der Körbe und Beete derselben stattgefunden. Während man früher in größeren Kellereien außerordentlich große Keltern verwendete, hat man heute den Grundsatz, kleinere Pressen und lieber mehrere anzuwenden, bei welchen man aber, um sicher und rasch arbeiten zu können, einen sehr großen Druck ausüben kann. Bei der Ausstellung in Paris befanden sich sogar Pressen für sehr große Geschäfte mit mehreren Preßkörben, welche je nur etwa 50 Liter faßten. Durch eine Kniehebelpresse wurde ein sehr starker Druck ausgeübt, die Trester in wenigen Minuten ausgepreßt und dann der Preßkorb durch einen andern, inzwischen gefüllten Korb ersetzt. Daß solche Extreme sich einbürgern werden, ist nicht wahrscheinlich; der Grundsatz ist aber unzweifelhaft richtig, daß zu große Körbe und Preßbeete nichts taugen, weil es durchaus unmöglich ist, die Trester ganz gleichmäßig auf großen Flächen auszubreiten. An einzelnen Stellen, wo mehr Trester, besonders bei nicht entbeerten Trauben mehr Kämme sind, findet eine verhältnißmäßig starke Pressung statt; daneben bilden sich aber lockere Stellen mit mehr oder weniger großen und vielen Zwischenräumen, welche beim Pressen der umgestoßenen Trester unter Umständen noch Flüssigkeit aufnehmen. Es wird also wohl richtiger sein, kleinere Pressen mit größerem Druck, als größere Pressen mit kleinerem Druck zu verwenden.

Eiserne Preßbeete ebenso Eisenteile am Korb sollten sorgfältig mit einem guten Firniß angestrichen werden und zwar sollte diese Arbeit schon im Sommer vorgenommen werden, damit der Firniß gut trocknen kann. Die anzustreichenden Gegenstände sind selbstverständlich vorher sorgfältigst zu reinigen. Es eignet sich hierzu aber nicht jeder Firniß oder Lack, er darf vor allem der Flüssigkeit, welche mit dem angestrichenen Gegenstand in Berührung kommt, keinen Geschmack erteilen. Einen hierzu ganz brauchbaren Eisenfirniß erhielt ich von Karl Steiner in Mannheim.

II. Abteilung.

Der Most und seine Gärung.

Beschaffenheit des frei ablaufenden und stärker und schwächer ausgepreßten Mostes.

Der Most derselben Trauben enthält verschieden viel Zucker, Säure und andere Stoffe und hat ein verschiedenes spezifisches Gewicht, jenachdem er von dem äußeren oder innersten oder zwischen diesen liegenden Teilen der Beeren herrührt, wie aus folgenden in St. Michele (S. v. Babo u. Mach, Handbuch der Kellerwirtschaft Seite 39) ausgeführten Untersuchungen hervorgeht.

	Spez. Gew. des erhaltenen Mostes.	Zuckerprozent nach Oechsling.	Nichtzucker-Prozente.	Gesammte freie Säure pro Mille.	Weinstein.
a. Negraratrauben am 22. Oktbr. gelesen.					
Frei ablaufender Most	1,093	19,0	3,0	7,9	5,0
Most gepreßt aus den Hülsen	1,089	17,8	4,2	3,7	4,1
Most gepreßt aus den Butzen	1,084	16,4	5,0	14,0	6,9
b. Gewürztraminer am 22. Oktbr. gelesen.					
Frei ablaufender Most	1,105	22,1	2,7	4,7	5,2
Most gepreßt aus den Hülsen	1,097	21,0	2,2	2,7	2,2
Most gepreßt aus den Butzen	1,094	19,8	2,7	4,7	8,0

Folgende Ergebnisse wurden beim Pressen ganzer Teroldegatrauben erhalten:

	Spez. Gew. des Mostes.	Zucker-prozente.	Freie Säure pro Mille.
Nach dem Aufschütten der ganzen Trauben.			
Schwache Pressung	1,1075	22,7	6,7
Stärkere Pressung	1,1070	22,3	7,4
Sehr starke Pressung	1,1075	20,2	8,0
Der Preßrückstand wurde gemaischt und nochmals aufgeschüttet.			
Schwache Pressung	1,105	21,1	5,7
Starke Pressung	1,108	20,3	5,7
Nach dem Umstechen.			
Schwache Pressung	1,1085	20,5	5,5
Starke Pressung	1,1085	20,1	5,4

Es kann indeß auch vorkommen, daß der zuerst von der Presse ablaufende Most weniger Zucker enthält, als der später ablaufende. So enthielt z. B. ein Negraramost zuerst 16,4, bei starkem Pressen 18,1% Zucker.

Wie oben, so enthielt auch bei vergohrenen Rotweinmaischen der von der Presse ablaufende Wein immer weniger Gesamtsäure, je länger die Pressung dauerte, trotzdem daß sich der Gehalt an Gerbsäure fortwährend steigerte, da denn der Inhalt der Hülsenpartie immer mehr zur Geltung kam. Der Vorlauf von der Presse ergab sich wiederholt als der an Säure reichste Teil des abgepreßten Weines.

Beurteilung des Mostes und Weines nach ihrem spez. Gewicht (durch Senkwagen).

Die Most- und Weinwagen zeigen uns zunächst nur an, ob eine gegebene Flüssigkeit spezifisch schwerer oder leichter ist, d. h. ob ein gewisses Maß der Flüssigkeit z. B. ein Liter mehr oder weniger wiegt. Da nun unter sonst gleichen Verhältnissen eine Flüssigkeit um so schwerer ist, je mehr sie Zucker, und eine andere Flüssigkeit um so leichter ist, je mehr sie Weingeist enthält, so können

wir in dieser Weise bis auf einen gewissen Grad beurteilen, ob ein Most mehr oder weniger Zucker und ein Wein mehr oder weniger Weingeist enthält.

Bei der Beurteilung einer solchen Flüssigkeit durch eine Senkwage müssen wir aber sehr vorsichtig sein, denn auf das spezifische Gewicht des Mostes und des Weines haben nicht nur Zucker, bezw. Weingeist, sondern auch noch andere Körper und auch der Wärmegrad einen erheblichen Einfluß.

Die sehr unreifen Trauben enthalten verhältnißmäßig wenig Zucker, viel Säure, Schleim und sonstige Stoffe, die auch auf das Gewicht Einfluß haben. In dem Maße, als die Reife vor sich geht, nimmt der Zucker zu, die Säure und die anderen Stoffe ab. Wenn ein regelmäßiges Reifen stattgefunden hat, so enthält der Traubensaft viel Zucker, aber wenig Säure und wenig sonstige Stoffe, die den Most spezifisch schwerer machen. Treten ungünstige Verhältnisse ein, z. B. sehr große Trockene oder Kälte, so kann es vorkommen, daß das Reifen unterbrochen oder doch wesentlich vermindert wird; die Säure oder die anderen erwähnten Stoffe nehmen jetzt nicht oder doch wenig ab, der Saft der Trauben wird aber doch schwerer, indessen nicht weil sich Zucker bildet, sondern weil Wasser von den Trauben verdunstet. Wir erhalten jetzt einen schweren Most, der aber viel Säure enthält und dessen hohes spezifisches Gewicht, d. h. die hohen Grade, teilweise durch andere Stoffe als Zucker bedingt wird. Ein solcher Most wird also einen weniger guten Wein geben, als man nach den Graden erwartet hätte.

Andererseits können aber auch Trauben eine recht gute Reife erlangt haben, d. h. Säure und die anderen Stoffe sind im richtigen Verhältniß verschwunden und es hat sich viel Zucker gebildet; tritt jetzt kurze Zeit vor dem Herbst ein stärkerer Regen ein, so nehmen die Trauben Wasser auf, der Saft wird verhältnißmäßig leicht, gibt aber doch einen besseren Wein, als man nach den Graden erwartet hätte, weil Säure, Zucker und die sonstigen Stoffe in günstigem Verhältniß in den Trauben enthalten waren.

Man hört denn auch von Weinhändlern und Weinzüchtern oft sagen, ein Wein sei besser oder schlechter geworden, als man es nach dem Most erwartete. Es rührt dies offenbar von den angeführten und ähnlichen Verhältnissen her.

Die ungelösten Stoffe, die im Most enthalten sind und diesen trüb machen, können auch auf die Grade einwirken, weil diese Stoffe ebenfalls schwerer sind, als das Wasser, daher auch den Most schwerer machen. Daß solche ungelöste Körper einen wesentlichen Einfluß haben können, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man Zuckerwasser oder Most mit der Mostwage wägt, dann mit etwas Stärkemehl mischt und wieder wägt; man wird finden, daß die Flüssigkeit mit Stärkemehr mehr Grade hat als ohne dieses, obschon das Stärkemehl sich nicht aufgelöst hat. Wägen wir einen recht trüben Most, so hat er ebenso mehr Grade, als wenn wir denselben filtrieren oder wenn wir möglichst hellen

Most nehmen. Am besten wäre es immer, man würde den Most durch Fließpapier filtrieren. Da man aber in den meisten Fällen, wo man den Most prüfen will, nicht die nöthige Vorrichtung und auch nicht die erforderliche Zeit hat, so muß man wenigstens nur vom hellsten Most verwenden.

Daß der Most derselben Trauben, jenachdem es Vorlauf oder von der Pressung ist, verschiedenes spezifisches Gewicht haben kann, wurde oben angegeben.

Bei der Prüfung des Mostes haben wir selbstverständlich darauf zu achten, daß er nicht schon begonnen hat zu gären. Durch die Gärung entsteht bekanntlich aus Zucker Weingeist. Durch das Verschwinden des Zuckers wird der Most schon leichter, da aber der Weingeist, der entsteht, noch leichter ist als Wasser, so ist es klar, daß bei beginnender Gährung der Most sehr rasch spezifisch leichter wird, d. h. daß er schnell an Graden der Mostwage abnimmt.

Daß der Wärmegrad beim Wägen von Wichtigkeit ist, wird uns leicht klar sein, denn wir wissen ja, daß alle Körper, und so auch der Most und der Wein sich durch die Wärme ausdehnen. Wenn z. B. eine Literflasche in der Kälte mit Most oder Wein ganz gefüllt ist und wir erwärmen die Flüssigkeit, so dehnt sich diese eben durch die Wärme aus und es wird je nach dem Erwärmen eine mehr oder weniger große Menge der Flüssigkeit aus dem Gefäß herauslaufen; wägen wir die erwärmte Flasche mit Most oder Wein, so wird sie also selbstverständlich weniger wiegen, als bevor davon ausgeflossen ist. Der warme Most und der warme Wein sind also auch bei der Most- und Weinwage weniger schwer, als wenn dieselben kalt sind. Da aber der Most für um so besser, der Wein für um so geringer gehalten wird, je schwerer sie sind, so ist es klar, daß wir bei Beurteilung durch die Wage denselben Most in der Kälte für besser und denselben Wein für schlechter halten, als sie uns in der Wärme scheinen würden.

Gewöhnlich nimmt man an, daß diese Bestimmungen bei 15° C. ausgeführt werden. Mit je 5° C. niederem Wärmegrad haben wir etwa 1° der Mostwage mehr als bei 15° C. Wenn wir z. B. einen Most 5° über 0 wägen und finden 80° und wir wägen dann dieselben Flüssigkeiten bei 15°, so finden wir, daß jetzt der Most nur 78° hat. Erwärmen wir noch weiter bis zu 25° C., so hat derselbe nur 76°.

Diese Most- und Weinwagen zeigen uns also, ob eine gegebene Flüssigkeit schwerer oder leichter ist, als eine andere, ähnliche Flüssigkeit, wir können daher verschiedene Most- und Weinsorten mit einander vergleichen. Von den so erhaltenen Graden können wir aber auch sehr leicht das spezifische Gewicht der Flüssigkeiten ableiten, d. h. wir können leicht sehen, wie viel mal, oder wie viel die betreffenden Flüssigkeiten schwerer oder leichter sind, als das Wasser. Die Grade der Mostwage sind nämlich einfach die Zahlen von drei Dezimalstellen des spezifischen Gewichtes. 60° Oechsle z. B. ist gleich dem spezifischen Gewicht 1,060,

100° Oechsle ist gleich 1,100 spezifisches Gewicht. Oder mit anderen Worten: wiegt ein gewisses Maß Wasser 1000 Gewichtseinheiten (Gramm oder Pfund), so wiegt das gleiche Maß Most von 60° 1060, von 100° 1100 Gewichtseinheiten.

Bei der Weinwage ist die Sache nicht ganz so einfach, aber doch kann man das spezifische Gewicht immer leicht finden. 0° der Weinwage ist = 1 spezifisches Gewicht, d. h. ist gleich Wasser. 10° der Weinwage ist = 0,990. 9° sind also = 0,991, 8° = 0,992, 7° = 0,993 u. s. w.

Von diesen Graden, bezw. von dem spezifischen Gewicht können wir den Gehalt einer Flüssigkeit an Zucker oder an Weingeist auch dann nicht unmittelbar ableiten, wenn eine Flüssigkeit nur aus Zucker und Wasser oder aus Weingeist und Wasser besteht, sondern es mußte erst durch Untersuchungen und Versuche festgestellt werden, wie das spezifische Gewicht solcher Flüssigkeiten sich zum Gehalt an Zucker oder Weingeist verhält. Solche Versuche sind nun mehrfach ausgeführt worden und bestehen daher Tabellen, aus welchen wir den Gehalt solcher Flüssigkeiten ersehen können, wenn uns das spezifische Gewicht derselben bekannt ist.

Vom Most habe ich schon angeführt, daß er mehr andere Stoffe enthält, die auf das Gewicht Einfluß haben, wenn die Trauben unreif waren und bis auf einen gewissen Grad eingetrocknet sind; wir können also mittelst der Senk- oder Mostwage und jener Tabellen nicht unmittelbar ganz richtig ermitteln, wie viel Zucker im Most enthalten ist. Je richtiger die Reife der Trauben vor sich gegangen ist, um so weniger andere Stoffe sind im Most enthalten und um so mehr gleicht in dieser Beziehung der Most einer reinen Auflösung von Zucker in Wasser. Wie groß die Verschiedenheit im Zuckergehalt reiner Zuckerlösungen und des Saftes der Trauben von verschiedener Reife ist, wenn die Mostsorten gleiches spezifisches Gewicht haben, wie die Zuckerlösungen, ist nicht genügend ermittelt.

Die Weinwagen haben ohne Zweifel weniger Bedeutung für die Praxis, denn der Wein enthält außer Weingeist und Wasser auch noch Stoffe, die schwerer sind als Wasser, wir können deshalb nur sehr ähnliche Weine mittelst der Weinwage mit einander vergleichen, aber nicht unmittelbar den Weingeistgehalt oder sonstige Werte derselben auch nur annähernd genau bestimmen.

Nur bei Weinen des gleichen Jahrganges und der gleichen Gegend können die Weinwagen zum Vergleichen der Weine benützt werden. Bei einer Weinausstellung wurden z. B. die Weine von einer Kommission geprüft, nach der Güte gestellt und dann mit der Weinwage gewogen. Die besten hatten die höchsten, die geringsten die niedersten Grade; auch die übrigen richteten sich so ziemlich nach den Graden. Selbstverständlich kann dies nur bei Weinen der Fall sein, deren Wert nicht durch Bouquet bedingt wird.

Auf folgender Tabelle ist angegeben, wie viel der Most verschiedener Oechsle-scher Grade annähend Prozente Zucker enthält.

Zuckergehalt des Mostes.					
Grade.	Zucker.*	Grade.	Zucker.	Grade.	Zucker.
50	10,4	71	14,6	90	18,2
51	10,6	72	14,8	91	18,4
52	10,8	73	15,0	92	18,6
53	11,0	74	15,2	93	18,8
54	11,2	75	15,4	94	19,0
55	11,4	76	15,6	95	19,2
56	11,6	77	15,8	96	19,4
57	11,8	78	15,9	97	19,6
58	12,0	79	16,1	98	19,7
59	12,2	80	16,3	99	19,9
60	12,4	81	16,5	100	20,1
61	12,6	82	16,7	101	20,3
62	12,8	83	16,9	102	20,5
63	13,0	84	17,1	103	20,7
64	13,2	85	17,3	104	20,8
65	13,4	86	17,5	105	21,0
66	13,6	87	17,7	106	21,2
67	13,8	88	17,9	107	21,4
68	14,0	89	18,0	108	21,6
69	14,2			109	21,8
70	14,4			110	21,9

Die Gärung.

Wenn wir zerstampfte Trauben der Luft ausgesetzt stehen lassen, so findet bekanntlich bald eine wesentliche Änderung statt. Die Oberfläche der Maische wird mehr oder weniger braun und es steigen aus der Masse Blasen von Kohlensäure auf. Die Trester heben sich in die Höhe und bilden meist schon nach kurzer Zeit den sog. Hut. Der Zucker des Mostes verschwindet nach und nach und an die Stelle der Süße tritt ein weiniger Geschmack.

* Nach der Klosterneuburger Mostwage.

Die Farbveränderung wird durch den Sauerstoff der Luft hervorgerufen, wir werden die Wirkung der letzteren auf den Most und den Wein später eingehend besprechen. Die weiteren Veränderungen werden durch die Gärung des Zuckers bedingt. Durch die Einwirkung der Hefe wird hierbei der Zucker in Weingeist und Kohlensäure zerlegt. Aus 100 Pfund Zucker entstehen annähernd 48 Pfund Weingeist und 48 Pfund Kohlensäure; zugleich bildet sich noch eine gewisse Menge von Glyzerin und Bernsteinsäure.

Die Hefe besteht aus kleinen länglichen Zellen, welche ausgewachsen etwa einen Durchmesser von 0,006 mm haben. Sie vermehren sich durch Sprossung, d. h. eine Zelle treibt an einem Ende eine knopfformige Ausstülpung, welche wächst und sich nach Bildung einer Scheidewand von der Mutter abtrennt, um als selbständige Hefezelle weiter zu wachsen. Unter besonderen Verhältnissen entstehen im Innern der Hefezellen 3—4 neue Zellen, welche nach dem Zerfallen der Mutterzelle sich als selbständige Hefezellen weiter entwickeln können. In Fig. 2 sind solche sprossende und Fig. 3 durch Tochterzellen sich vermehrende Hefezellen nach M. Rees abgebildet.

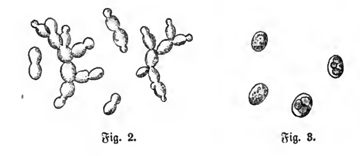


Fig. 2. Fig. 3.

Daß die Hefe zur Gärung nötig ist, wird heute niemand bezweifeln. Wir können in einer geeigneten Flüssigkeit durch Zusatz von Hefe die Gärung hervorrufen und können durch Entfernen der Hefe die Gärung unterbrechen. Filtrieren wir nämlich gärenden Most durch dichtes Filtrirpapier, so bleibt die Hefe auf diesem zurück. Die Flüssigkeit gärt nicht weiter, bis sich wieder Hefe gebildet hat. Ohne Hefe ist man bis jetzt nicht im Stande, Weingeist aus Zucker zu erzeugen. Keime der Hefe sind überall in der Luft verbreitet.

Der Saft der Trauben enthält an und für sich keine solche Pflänzchen und wenn wir ihn durch besondere Vorrichtung gewinnen, ohne ihn mit Luft in Berührung zu bringen oder wenn wir ihn in einer Flasche erhitzen, um die durch die Luft oder von der Oberfläche der Beeren hineingelangten Pflänzchen zu zerstören, so geht er nicht in Gärung über, so lange wir die Luft vollständig ab-

schließen. Lassen wir Luft hinzutreten, die vorher zum Zerstören der Sporen durch Vitriolöl oder durch glühende Röhren oder, um die Pilzteile zurückzuhalten, durch eine Röhre mit Baumwolle geleitet wurde, so tritt ebenfalls keine Gärung ein. Sobald aber unveränderte Luft durch den Traubensaft geleitet wird, so gelangen solche Sporen oder Pflänzchen hinein, die Hefebildung beginnt und mit ihr die Gärung. Wenn wir die zerstampften Trauben oder den ausgepreßten Saft durch Umrühren oder sonstige später zu erwähnende Vorrichtungen reichlicher, als im ruhenden Zustand mit der Luft in Berührung bringen, so werden mehr solche Keime aufgenommen, es kann eine stärkere Hefebildung stattfinden. Die Gärung verläuft schon deshalb rascher, weil mehr Hefekeime in den Most gelangen.

Je nach der Qualität des Weines, welchen man erzeugt, kann es erwünscht sein, daß noch möglichst viel Zucker zurückbleibt, oder aber, daß die Gärung rasch und vollständig zu Ende geführt wird.

Bei den hochfeinen Weinen ist ein gewisser Zuckergehalt, eine gewisse Süße, im Weine sehr erwünscht und wird ein solcher noch süßer Wein, welcher aber nicht wieder in Gärung übergeht, erheblich besser bezahlt, als ein anderer nicht süßer Wein von sonst ähnlichen Eigenschaften. — Bei gewöhnlichen Weinen ist es aber oft von Nachteil, wenn die Gärung langsam verläuft. Einerseits können jetzt aus dem Zucker Schleim, Milchsäure und andere Stoffe entstehen, andererseits tritt später im Wein eine starke Nachgärung ein oder er beginnt zu gären, sobald er mit einem anderen Wein, welcher noch Hefe und Pflanzennährstoffe enthält, gemischt wird.

Verschiedene Umstände können verursachen, daß die Gärung rascher oder langsamer verläuft und daß mehr oder weniger Zucker in dem Wein zurückbleibt.

Einwirkung der Luft auf die Gärung.

Durch die Luft gelangen, wie wir eben gesehen haben, mehr Hefekeime in den Wein, die Gärung kann also hierdurch beschleunigt werden.

Außerdem hat aber der Sauerstoff der Luft auch eine günstige Wirkung auf die Entwickelung und Vermehrung der Hefe.

Nach Versuchen von König in Asti*) vermehrten sich die Hefezellen in den ersten 12 Stunden bei Vorhandensein freien Sauerstoffes doppelt so stark und nach 24 Stunden hatte sich in diesem Falle mehr als die zehnfache Menge Hefezellen gebildet als bei vollkommenem Luftabschluß; doch konnte auch in letzterem Falle durch Wochen hindurch eine, wenn auch viel schwächere Hefevermehrung festgestellt werden. Es bestätigt dies die Erfahrung, daß die Gärung wesentlich

*) S. „Die Gärung und die Technologie des Weines“ von Ed. Mach, S. 61.

beschleunigt wird, wenn man durch Umrühren oder in anderer Weise die Maische oder den Most mehr mit Luft in Berührung bringt.

Einwirkung der Wärme auf die Gärung.

Der Wärmegrad hat einen erheblichen Einfluß auf die Entwickelung der Hefe. Nach Versuchen, welche R. Petersen*) mit Bierwürze ausführte, vervielfältigte sich die Hefe in 24 Stunden:

bei	4 ° C.	auf	das	2,3fache
„	13,5 ° C.	„	„	4,8 „
„	23 ° C.	„	„	12,1 „
„	28 ° C.	„	„	17,6 „
„	34 ° C.	„	„	6,4 „
„	38 ° C.	keine Vermehrung.		

Da die Schnelligkeit der Gärung in einem gewissen Verhältnis steht zu der Menge der vorhandenen Hefe, so ist klar, daß die Gärung bei 4 ° C. sehr langsam, bei 28 ° C. sehr rasch verlaufen muß.

Nach diesen wie nach früheren Versuchen hört die Gärung bei 40 ° C. auf.

Ich habe früher schon darauf hingedeutet, daß, wenn bei kalter Witterung geherbstet wird, die zerstampften Trauben und der Most nur sehr langsam in das Gären kommen, weil ihr Wärmegrad zu nieder ist und daß die zerstampften Trauben an der Oberfläche schimmeln und vermodern können, wenn die Gärung im innern der Masse zu langsam vor sich geht. Der Wein, der zu langsam vergärt, ist länger der Gefahr des Krankwerdens ausgesetzt, denn die kleinen Pflänzchen, welche die meisten Krankheiten bedingen, entwickeln sich unter sonst gleichen Verhältnissen viel reichlicher, so lange eine gewisse Menge von Zucker vorhanden ist. Ebenso wie das ursprüngliche Kaltsein der Trauben die Gärung verzögern kann, ebenso kann die Gärung verzögert, fast aufgehoben werden, wenn in dem Raum, wo sich die gärende Flüssigkeit befindet, ein sehr niederer Wärmegrad eintritt.

Ueber die Frage, ob man den Wein bei einem höheren (über 15 ° C.) oder niedereren (unter 15 ° C.) Wärmegrad vergären lassen soll, ist man bis jetzt nicht ganz einig. Es wurde schon behauptet, daß der Wein bei niederem Wärmegrad mehr Bouquet erhalte, selbst auch, daß er haltbarer werde. Obschon noch nicht genügend Untersuchungen und Versuche in dieser Richtung ausgeführt wurden, um auf alle hierher gehörenden Fragen bestimmt antworten zu können, so scheinen mir doch meine eigenen Versuche und Erfahrungen, und die Erfahrungen vieler Praktiker obiger Annahme zu widersprechen und ganz entschieden darauf hinzudeuten, daß es in allen oder doch weitaus in den meisten Fällen viel besser ist,

*) Jahresbericht für Agrikulturchemie 1878 S. 580.

den Wein bei einem Wärmegrad von 15—20 ° C., als bei erheblich niedererem Wärmegrad vergären zu lassen. Bei vielen Weinen, die ich bei 15—20 ° C. vergären ließ, war die Gärung in wenigen Wochen beendet, die Weine wurden schön hell und blieben es auch, sowohl im nächsten Sommer, als später, während solche Weine, die bei 5—8 ° C. vergärten, im Februar noch nicht hell waren und im Mai und Juni wieder zu gären begannen. Mit Bouquetweinen konnte ich hier keine Versuche machen, dagegen kostete ich in Rheinhessen vorzügliche Bouquetweine, die die Gärung bei über 15—25 ° C. durchmachten, ohne daß dadurch, nach Annahme der betreffenden Winzer, auch nur die geringste Verminderung des Bouquets entstund; ja manche behaupteten, daß die bei höherem Wärmegrad vergorenen Weine feiner wurden als andere. Bei dem Rentamt Salem ließ man in den Jahren 1869 und 1871 Rot- und Weißweine bei höherem und niedererem Wärmegrad vergären. Der Rotweine habe ich schon Erwähnung gethan (s. Seite 36). Von den erwärmten Weißweinen waren die Weine von 1869 alle im Frühjahr 1871 schön hell, ein Riesling hatte viel Bouquet, während die nicht erwärmten noch trüb waren und bei demselben Riesling ein Bouquet nicht erkannt werden konnte.

In den letzten Jahren hat Herr H. Müller-Thurgau Untersuchungen über den Verlauf der Gärung bei verschiedenen Wärmegraden ausgeführt und sie beim Weinbaukongresse in Dürkheim 1883 mitgeteilt.

Die Versuche wurden bei 9, 18, 27 und 36 ° C. ausgeführt.

Es zeigte sich hierbei, daß die Gärung bis zu 27 ° C. um so rascher verlief, je höher der Wärmegrad war; bei noch höherem Wärmegrad fand meist wieder langsamere Gärung statt. In Mosten verschiedener Zuckergehalte vergärten am Tage der stärksten Gärung von 100 l Most folgende Mengen Zucker:

	bei 36 ° C.	bei 27 ° C.	bei 18 ° C.	bei 9 ° C.
Most von 12,75 % Zucker . . .	2905	3823	2117	888
„ „ 21,75 % „ . . .	3662	4101	2700	1023
„ „ 30,03 % „ . . .	4295	4187	2156	933

Bei der niedersten Temparatur, 9 ° C., dauerte die Gärung sehr lange und bildete eine große Menge von Weingeist.

Nach beendeter Gärung betrug der Weingeistgehalt des Weines von gleichem Most bei verschiedenen Wärmegraden vergoren bei:

9 ° C.	14,05 gr in 100 l oder	17,29 vol. %
18 ° C.	12,22 „ „ „ „ „	15,09 „ „
27 ° C.	9,88 „ „ „ „ „	12,23 „ „
36 ° C.	7,21 „ „ „ „ „	8,96 „ „

Die bei diesen Temperaturen erhaltenen Weine wurden zeitig von der Hefe genommen, klärten sich bald völlig und blieben bis zu ihrer Untersuchung, die etwa 1/2 Jahr später erfolgte, klar.

Es ist anzunehmen, daß da, wo sich weniger Weingeist bildete, um so mehr Zucker zurückblieb und wird man bei zuckerreichen Mosten durch Erhöhung des Wärmegrades das Zurückbleiben von mehr Zucker und durch niedereren Wärmegrad eine vollständigere Gärung hervorrufen können.

Die Annahme, daß durch einen höheren Wärmegrad bei der Gärung ein weingeistreicherer, feurigerer, trockenerer Wein entsteht, ist demnach nicht richtig.

Wenn wir auch noch nicht hinreichend beurteilen können, welcher Wärmegrad für die verschiedenen Weinsorten am geeignetsten ist und besonders auch welchen Einfluß der höhere und der niedere Wärmegrad auf die Entwickelung des Bouquets hat, so werden wir doch folgende Vorteile des gleichmäßigen, wenn nötig künstlich zu erzeugenden Wärmegrades von 18—20 ° C. anerkennen müssen.

1) Darüber ist man meines Wissens überall einig, daß es nicht gut ist, wenn während der Gärung große Schwankungen im Wärmegrad stattfinden. Ist die ganze Masse für eine stärkere Gärung zu kalt, so entwickelt sich wenig, Kohlensäure, tritt dann wärmere Witterung ein, so erwärmt sich der Wein oben, es dauert aber, besonders bei größeren Fässern, geraume Zeit, bis die Wärme genügend eingedrungen ist, um die Gärung zu beschleunigen; unter dieser Zeit können an der Oberfläche des Weines Kuhnen und Essigpflänzchen entstehen.

Ist ein Wein, infolge des niederen Wärmegrades, in langsamer Gärung, so befindet sich die Hefe am Boden des Fasses und setzt sich hier oft ziemlich fest zusammen, in dem übrigen Wein ist keine oder nur sehr wenig Hefe; steigt jetzt der Wärmegrad erheblich, so kann der Zucker des oberen Weines bei Abwesenheit der Hefe statt in Weingeist und Kohlensäure in Schleim übergehen (s. später bei Zähwerden des Weines). Es ist auch bekannt, daß in den Jahren, wo während der Gärung sehr kalte und ziemlich warme Tage eintreten, das Zähwerden am häufigsten vorkommt.

Wenn es nach Obigem wirklich wünschenswert ist, daß öftere und größere Schwankungen im Wein nicht vorkommen, so werden wir uns wohl in den meisten Fällen zu einem Wärmegrad über 12 ° C. entschließen müssen, denn diesen können wir bei heizbaren Gärlokalen immer erreichen, während es weitaus den meisten Weinzüchtern schwer fallen dürfte, einen dauernden Wärmegrad von 5—6 ° C. auch im Sommer, bis die Gärung ganz beendet ist, zu erzeugen.

2) Sobald wir annehmen können, daß der Wein bei 18—20 ° C. mindestens ebenso gut wird, als bei erheblich niedererem Wärmegrad, so werden wir uns für den höheren Wärmegrad entscheiden müssen, denn hierbei wird der Wein

früher hell und fertig; der fertige Wein ist aber weit weniger den verschiedenen Krankheiten ausgesetzt, als der nicht fertige. Es kommt nicht selten vor, daß Weine das erste, ja das zweite Jahr nicht hell werden, nur weil der Wärmegrad bei der ersten Gärung zu nieder war (s. Ablassen des Weines). Geringe und mittlere Weine werden aber bei 18—20 ° C. besser und nicht geringer als bei 2—10 ° C. Bei Bouquetweinen ist die Frage noch nicht ganz sicher gelöst, doch ist alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß der höhere Wärmegrad auch hier günstiger ist.

Bei zerstampften schwarzen Trauben löst sich der Farbstoff viel vollständiger bei höherem Wärmegrad. Die Rotweine sollen ferner, um nicht zu rauh zu werden, und damit sich nicht zu viel Stoffe auflösen, die später wieder unlöslich werden, nicht zu lange auf den Trestern bleiben. Dies ist nur möglich, wenn man für den richtigen Wärmegrad sorgt. Daß auch hier der höhere Wärmegrad bei richtiger Leitung nicht nachteilig ist, sehen wir in Frankreich, wo die feinen Rotweine meist bei hohem Wärmegrad in wenigen Tagen vergären.

Es wird hie und da die Frage aufgeworfen, ob der Wärmegrad des Gärraumes oder jener der gärenden Flüssigkeit maßgebend sein soll. Meiner Ansicht nach muß in erster Linie der Wärmegrad der Flüssigkeit berücksichtigt werden. Wir müssen aber auch den Wärmegrad der Umgebung beobachten, um zu wissen, ob voraussichtlich der Wein an Wärme zu- oder abnehmen wird. So lange der Wein über 15 ° C. hat, kann er gut fortgären, und wir haben durch künstliche Wärme nur diesen Grad zu erhalten. Selbstverständlich werden wir aber mit dem Heizen nicht so lange warten, bis der gärende Most erheblich kälter geworden ist, sondern wir werden heizen, sobald der Most nicht mehr erheblich wärmer und die Umgebung kälter ist als 15 ° C. Selbstverständlich wird bei kleinen Fässern die Abkühlung viel rascher stattfinden als bei größeren.

Wird an einem warmen Tag geherbstet, so daß also die Trauben viel Wärme enthalten, so erwärmt sich zuweilen die Maische oder der gekelterte Most bis zu 25 und mehr Graden C. Wir haben also keine Veranlassung zu heizen, wenn in den nächsten Tagen auch die Umgebung nur 7—9 ° C. zeigt, denn wenn wir bei dieser stürmischen Gärung noch heizen, so kann die Gärung mehr gesteigert werden, als vielleicht gut ist. Bis jetzt sind mir zwar keine bestimmte Versuche bekannt, wo ein zu hoher Wärmegrad (über 25 ° C.) nachteilig gewirkt hätte, man hat mir in Rheinhessen vorzügliche Weine vorgestellt, die bei der Gärung 26 o C. und darüber erreicht hatten, ohne daß irgend eine nachteilige Wirkung angenommen werden könnte; zuweilen kommen im gärenden Wein noch viel höhere Wärmegrade vor, dennoch glaube ich, daß wir, bis genauere Versuche uns eines Andern belehren, keine Veranlassung haben, durch Heizen die Wärme der gärenden Flüssigkeit höher zu steigern als bis zu

15—20 ° C. Ein erheblich höherer Wärmegrad ist schon deshalb gewagt, weil hierbei sich mehr Säuren bilden können, wie ich bei der Besprechung der schädlichen Wirkung der Wärme näher besprechen werde.

Bei der Beurteilung des Wärmegrades ist immer zu berücksichtigen, daß bei der Gärung selbst Wärme erzeugt wird. Letztere wird selbstverständlich um so höher steigen, je rascher erstere verläuft. Ein Most, der ursprünglich 15 ° C. hat, kann unter Umständen rasch einen Wärmegrad von 20—25 ° C., ja einen noch höheren annehmen. Wenn also eine Maische oder ein Most 15 ° C. hat, so ist eine weitere Zufuhr von Wärme nicht nötig.

Ein genügend hoher Wärmegrad (nicht unter 15 ° C.) ist besonders für jene Weine wichtig, die bald flaschenreif werden sollen. In großen Weinhandlungen in Hamburg sah ich alle Räume, wo sich Rotweine, die später in Flaschen abgefüllt werden sollen, befanden, mit Heizeinrichtungen versehen. Nach erhaltenen Angaben werden die Räume geheizt, sobald der Wärmegrad unter 10 ° C. geht. Die Weinhändler behaupten, daß sie dadurch ein Jahr früher flaschenreife Weine erhalten, ohne jemals einen Nachteil durch dieses Erwärmen bemerkt zu haben.

Den richtigen Wärmegrad können wir besonders in folgender Weise erreichen:

1) **Durch heizbare Gärlokale.** Es ist ohne Zweifel sowohl für größere, als für kleinere Geschäfte das Zweckmäßigste, besondere Räume zu haben, in welchen man sich durch künstliche Wärme von äußeren Witterungsverhältnissen unabhängig machen kann. Diese Räume müssen leicht zu lüften sein, um die sich bildende Kohlensäure zu entfernen und es muß ein gleichmäßiger Wärmegrad hergestellt werden können.

Als Heizvorrichtungen sind diejenigen mit Dampf oder heißem Wasser insofern am besten, als man bei richtiger Einrichtung einen sehr gleichmäßigen Wärmegrad hervorbringen kann. Bis jetzt fanden dieselben der höheren Anlage- und Betriebskosten halber bei den Winzern keine Verbreitung. Fast überall, wo Gärkeller bestehen, begnügt man sich mit einfachen Holz- oder Steinkohlenöfen und schützt sich vor der schädlichen Wirkung des zu hohen Wärmegrades in der Nähe des Ofens dadurch, daß man geringere Weine in die Nähe des Ofens legt, einen Ofenschirm anwendet und die näher gelegenen Fässer mit Strohteppichen oder Tüchern belegt.

Mittelst guter Füllöfen kann man bei Coaks- oder Steinkohlenheizung auf Stunden hinaus eine gleichmäßige Wärme erzielen, ohne Brennmaterial nachzulegen. Sie müssen übrigens gut ausgemauert sein oder, wenn sie sich irgend stark erwärmen, mit einem Blechmantel umgeben werden.

2) **Durch Erhitzen eines Teils der zerstampften Trauben oder des Mostes und Zurückgießen zum Rest.** Wenn wir einen Most haben von 6 ° C. und wir

wollen ihn auf diese Weise auf 12 ° C. erwärmen, so müssen wir zum hl desselben 16 l Most von 50 ° C. oder 7,6 l von 90 ° C. gießen.

Selbstverständlich muß zum Erhitzen des Mostes oder der zerstampften Trauben ein völlig reiner kupferner Kessel verwendet werden, da sonst Kupferoxyd in die Flüssigkeit gelangen könnte; außerdem muß man, besonders bei zerstampften Trauben, das Anbrennen sorgfältig meiden.

3) **Mittelst der Wärmschlange.** Fig. 4. Diese ziemlich einfache Vorrichtung, den Wein um einige Grade zu erwärmen, kann wohl von jedem Blechner, Kupferschmied oder Zinngießer dargestellt werden. Die Röhre a, b, c besteht aus gut verzinntem Kupfer- oder Eisenblech oder aus Zinn, hat etwa 1 cm innere Weite und ist schraubenförmig nach unten und wieder in gleicher Weise nach oben gewunden, ist an beiden oberen Enden, wie in der Figur angegeben, gebogen und bei c mittelst Kautschukröhre mit der Röhre d verbunden. Beim Gebrauch wird sie in die Stande A gelassen, ein Kübel B auf letztere gestellt und dieser mit heißem Wasser gefüllt. Saugt man dann bei d nur so lange, bis die Röhre vom Ende a, das in das heiße Wasser taucht, bis b gefüllt ist, so füllt sich die Röhre ganz und das Wasser fließt abgekühlt bei d in den vorgestellten Kübel C. Wird das Durchfließen unterbrochen und soll später wieder fortgesetzt werden, so muß die Röhre herausgenommen und ganz ausgeleert werden, bevor man wieder bei d saugt.

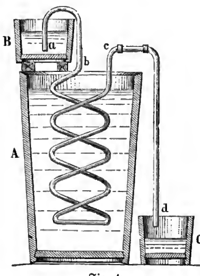


Fig. 4.

Besser ist es am untern Teil des Kübels B einen Hahn und an der Röhre bei b einen Trichter anzubringen, so daß man das heiße Wasser durch Oeffnen des Hahnes in die Röhre leiten kann. Der Kübel oder ein entsprechendes Fäßchen mit heißem Wasser muß natürlich höher stehen und der Trichter bei b muß weiter hinaufreichen, als der höchste Punkt der Röhre b, c, weil sich die Röhre sonst nicht füllen könnte.

In dieser Weise kann man zerstampfte Trauben oder gärenden Most in nicht langer Zeit um einige Grade erwärmen, ohne daß man die Flüssigkeit in einen Kessel zu tragen oder heißes Wasser in die Flüssigkeit selbst zu bringen braucht. Die Menge heißen Wassers, die nötig ist, um eine gegebene Menge Most zu

erwärmen, läßt sich leicht berechnen. Hat der Most z. B. 8 ° C. und ich will ihn mit einem Wasser von 70 ° C. auf 12 ° C. erwärmen, wobei in den Kübel C das Wasser mit 18 ° C. abfließt, so brauche ich für den Most 4 ° C., während die gleiche Menge heißes Wasser (70—18) 52 ° C. abgeben kann; ich brauche also hier nur den 13. Teil heißes Wasser von der Menge des Mostes, oder für den hl des letzteren brauche ich in diesem Fall etwa 8 l heißes Wasser.

Wo man über ein Dampfkesselchen verfügen kann, leitet man am besten Dampf in diese Röhre; da aber derselbe sich in der Röhre zu Wasser verdichtet, so muß derselbe etwas gespannt werden können, damit das Wasser aus der Röhre getrieben wird.

Läßt man die aufsteigende Röhre dicht neben der absteigenden gehen, so kann man diese Wärmschlange schraubenartig in das Spundloch des Fasses drehen und so den gärenden Wein im Faß erwärmen, ohne ihn herauszunehmen. Für Standen kann man selbstverständlich die Röhren, der leichteren Arbeit halber, mit eckigen Biegungen machen.

Wir haben erwähnt, daß bei sehr niederem Wärmegrad die Gärung nur langsam vor sich geht, daß hierdurch zur Zeit, zu welcher man den Wein gewöhnlich abläßt, dieser letztere noch nicht genügend fertig ist und endlich, daß erhebliche Schwankungen im Wärmegrad bei der Gärung nachteilig sind. Wir werden also vor Allem den Wärmegrad beobachten und werden trachten, so viel als möglich den richtigen Wärmegrad (18—20 ° C.) herzustellen.

Unter den Landwirten gehören die Winzer in der Regel mit zu den aufmerksamsten, sie suchen sich von den einzelnen Erscheinungen in der Praxis Rechenschaft zu geben. Leider verfällt man aber nicht selten hiebei auf Dinge welchen die ihnen zugeschriebene Wirkung nicht zukommt. Der Eine beobachtet mit Sorgfalt die Bewegung des Mondes, der Andere richtet sich bei dem Ablassen des Weines mit Gewissenhaftigkeit nach einem bestimmten Tag im Kalender, ohne hierbei den Wein selbst zu beurteilen; daß aber ein Wärmemesser (Thermometer) in den Gärstuben oder in den Kellern verwendet wird, gehört zu den Seltenheiten, während doch ganz gewiß richtige Beobachtung des Wärmegrades und Beurteilung des Weines während der Gärung die größte Bedeutung haben. In jedem Keller sollten sich ein oder mehrere Thermometer vorfinden. Es bestehen solche ganz von Glas*), die im Keller, im Zimmer und überall sehr gut verwendet werden können. Schon die Kenntnis des Wärmegrades bei der Gärung

*) Sehr gute solche Thermometer erhält man von der Firma Sickler in Karlsruhe. Bei Abnahme einer größeren Zahl kostet das Stück 70 Pfg. Nach längerem Gebrauch sollte man die Thermometer immer mit zuverläßigen vergleichen, da sie manchmal um einige Grade abweichen.

hat sehr großen Wert; wir können im Voraus bestimmen, ob der Wein früher oder später abzulassen ist und vor allem werden wir in unseren Beobachtungen auf den richtigen Weg geführt und erfahren, welcher Wärmegrad für die Entwickelung unserer Weine am zuträglichsten ist.

Einen wesentlichen Einfluß auf den Wärmegrad des Kellers hat zuweilen das rechtzeitige Öffnen oder Schließen der Kellerlöcher. Es kommt nicht selten vor, daß man absichtlich an kalten Tagen oder zu kälteren Tageszeiten die Öffnungen der Keller, wo sich gärende Flüssigkeiten befinden, öffnet, um den Wärmegrad möglichst zu erniedern. Daß solche Keller gelüftet werden müssen, versteht sich von selbst, denn bei der Gärung entsteht, wie oben schon angeführt wurde, eine große Menge Kohlensäure, die die Luft zum atmen unbrauchbar macht. Wenn wir aber wissen, daß ein höherer Wärmegrad für gärende Weine günstiger ist, als ein niederer, so werden wir trachten, so viel als möglich nur bei der wärmeren Tageszeit zu herbsten, den Keller schon vor dem Einbringen des Mostes warm zu halten und nur zu der wärmeren Tageszeit die Öffnungen zu öffnen. Weitaus am besten ist es allerdings, besondere, heizbare Gärräume zu haben, oder den Most, wenn nötig, in einer der angeführten Weisen zu erwärmen.

Schädliche Wirkung der Wärme. Ich habe angeführt, daß bei 18—20 ° C. die Gärung schneller vor sich geht, als bei niedererem Wärmegrad. Ebenso wie aber hier durch Erhöhung des Wärmegrades die Entwicklung der Hefe und die Zersetzung des Zuckers beschleunigt werden, ebenso findet bei diesem Wärmegrad eine schnellere Entwicklung der Kuhnen und der Essigpflänzchen und eine schnellere Zersetzung des Weingeistes statt, wenn jene Pflänzchen vorhanden sind und die Luft einwirken kann. Da, wie schon erwähnt, auch andere Krankheiten der Weine durch kleine Pflänzchen bedingt werden, und da ferner wohl unzweifelhaft alle diese Pflänzchen bei 18—20 ° C. sich schneller entwickeln, als bei erheblich niedererem Wärmegrad, so werden auch alle solche Krankheiten einen schnelleren Verlauf bei diesem höheren, als bei einem niedereren Wärmegrad nehmen.

Diese Gefahren sind indes bei aufmerksamer Behandlung nicht groß. Bei der Gärung entsteht Kohlensäure, die 1½mal so schwer ist als die Luft, sie bleibt also zunächst auf der gärenden Masse liegen und schützt diese vor der Berührung mit der Luft. So lange die Gärung stark ist, so lange also viel Kohlensäure entsteht, genügt es, eine stärkere Bewegung der Luft abzuhalten, das heißt die Gärstanden zu decken. Sobald aber die Gärung langsamer wird und zwar schon bevor sie ganz aufhört, müssen wir durch Gärtrichter, Gärspunden oder Sandsäcke die Luft abhalten. Diese Vorrichtungen, die ich später näher besprechen werde, haben den Zweck, die in der Flüssigkeit sich bildende Kohlensäure so lange entweichen zu lassen, als ihr Druck im innern der Gefässe stärker ist, als der Druck

der Luft*). Sobald keine neue Kohlensäure mehr entsteht, bleibt die vorhandene um so länger zurück, je besser diese Apparate und je dichter die Gefässe sind, in welchen die vergorene Flüssigkeit sich befindet.

Werden keine besonderen Vorkehrungen getroffen, um das Entweichen der Kohlensäure zu hindern, so bleibt diese, unerachtet ihrer größeren Schwere als die Luft, nicht lange auf der Flüssigkeit, weil die Luftarten die Eigenschaft haben, sich bald miteinander zu mischen, auch wenn sie verschieden schwer sind. Die Luft wird Keime von Kuhnen und von Essigpflänzchen bringen, diese werden sich bei höherem Wärmegrad rasch entwickeln und den Weingeist zu Kohlensäure oder zu Essigsäure zersetzen. Es ist also auch kein Wunder, wenn bei warmer Witterung bei und nach dem Herbst jene Weinbauern, die ihre zerstampften Trauben in offenen Gärstanden stehen lassen, über einen Stich im Most zu klagen haben, wenn er eben von der Kelter fließt, oder wenn der Wein später leicht verdirbt. In einem warmen Keller werden die Krankheiten der Weine aus demselben Grunde einen rascheren Verlauf nehmen, als in einem kalten Keller.

Wir werden also bei der Gärung in höherem Wärmegrad oder bei der Aufbewahrung des Weines in einem warmen Keller um so mehr Veranlassung haben, zu verhindern, daß die Luft auf die Oberfläche des Mostes oder Weines einwirkt und wir werden ferner, wenn es uns möglich ist, den Wein in einen kalten Keller bringen, sobald er sich hierzu eignet.

Als günstigster Wärmegrad für die Gärung des Weines wurde 18—20 ° C. angegeben. Es wurde indes dabei bemerkt, daß bis jetzt eine unmittelbar schädliche Wirkung eines Wärmegrades von 25—26 ° C. nicht bekannt ist. Bei erheblich höherem Wärmegrad (z. B. 30—36 ° C.) wird die Gefahr der Bildung von Säuren, wie Milchsäure, Buttersäure u. s. w., erheblich größer und steigt die Gefahr, daß der Wein später nicht so gut hell wird. Bei 40 ° C. hört die weingeistige Gärung auf. Bei Anwendung künstlicher Wärme hat man also jedenfalls zu verhüten, daß ein solcher Wärmegrad in der Flüssigkeit eintritt.

Nährstoffe für die Hefe.

Die Hefepflänzchen bedürfen wie andere Pflanzen der Nahrung, der Zucker genügt hierzu nicht, sondern es müssen noch gewisse stickstoffhaltige Körper und Aschenbestandteile, von diesen besonders Kali und Phosphorsäure, vorhanden sein.

In den Säften des Pflanzen, also auch im Traubensaft, sind immer diese Nahrungsmittel vorhanden; der Traubensaft kann also ohne weiteren Zusatz, sobald nur entwickelungsfähige Hefezellen hinzukommen, in Gärung übergehen.

*) Und der Druck des Wassers in ersteren Apparaten.

Eine gewisse Menge Hefe kann nur eine bestimmte Menge Zucker zur Vergärung bringen. Fehlt es an der nötigen Menge Hefe und an den Nährstoffen zur genügenden Weiterentwickelung derselben, so verläuft die Gärung zuerst sehr langsam und hört dann ganz auf, wenn auch noch unvergorener Zucker vorhanden ist. In weitaus den meisten Trauben und deren Saft sind nun hinreichend Nährstoffe für die Hefe vorhanden, um eine völlige Vergärung des Zuckers hervorzubringen. In einzelnen Fällen, besonders bei dem Saft edelfauler Trauben, hört die Gärung aus Mangel an Hefenährstoffen auf, bevor der Zucker aller in Weingeist umgewandelt ist. Dasselbe findet hie und da bei den Getränken statt, wo eine starke Verdünnung des Pflanzensaftes mit Wasser und ein erheblicher Zusatz von Zucker stattgefunden hat, wie dies bei der Darstellung von Halbweinen und von Weinen aus Beerobst (Johannisbeeren, Stachelbeeren u. s. w.) der Fall ist.

Die Pflanzennährstoffe können teilweise durch das Sieden der Pflanzensäfte entfernt werden. Man hat vielfach angenommen, daß ein Pflanzensaft die Fähigkeit zu gären verliert, wenn man ihn zum Sieden erhitzt, weil hierdurch die eiweißartigen Stoffe gerinnen und sich als unlöslich abscheiden, daher nicht mehr geeignet sind, der Hefe als Nahrung zu dienen.

Durch die Entwickelung der Hefe werden Nährstoffe unlöslich gemacht; es ist also wohl denkbar, daß der gährende Most nach und nach an Hefenährstoffen erschöpft wird, wenn man ihn je wieder abfiltriert, sobald sich eine gewisse Menge von Hefe gebildet hat.

In den Jahren 1877 und 1878 kochten wir Mostproben von hiesigen und kaiserstähler Trauben und filtrierten andere Proben 7 mal, je nachdem eine starke Trübung eingetreten war. Durch das Kochen und das wiederholte Filtrieren wurde zwar die Gärung verzögert, der Zucker des Mostes vergärte aber in drei Monaten doch bei allen Proben vollständig. Die Proben wurden abfiltriert, mit 5% reinen Kandiszuckes in seiner doppelten Menge Wasser gelöst, und mit einer Spur Weinhefe versetzt. Nach weiteren acht Monaten war bei allen Proben auch der zugesetzte Zucker zum größten Teil vergoren. Es ist also hieraus ersichtlich, daß diese Mostproben so viel Pflanzennährstoffe enthielten, daß durch das Erhitzen und das wiederholte Filtrieren nicht so viel entfernt werden konnten, daß das Vergären des Zuckers dadurch hätte verhindert werden können. Die Weine des Jahres 1877 hatten 10—11 vol. % Weingeist. Der Most von 1878 hatte das spezifische Gewicht 1,060.

Es ist bekannt, daß der Most italiener Trauben oft sehr schwer vergärt, er schien daher besonders geeignet, zu Versuchen über störende Einflüsse auf die Gärung verwendet zu werden. Zu folgenden Versuchen, welche ich gemeinsam mit Herrn Dr. M. Barth ausführte, wurde deshalb ein Most aus italienischen weißen Trauben verwendet.

Die Trauben wurden schwach ausgepreßt und außer zu einem Versuch der Most aller rasch filtriert. Das spezifische Gewicht des filtrierten Mostes betrug 1,093. Ein Teil des Mostes wurde in einem emaillirten Eisengefäß zum Sieden erhitzt (Versuch 3) und hiervon ein Teil filtriert (Versuch 4). Zu zwei Proben (Versuch 5 u. 6) wurden 6 mal, je wenn wieder durch die Bildung von Hefe eine starke Trübung eingetreten war, filtriert. Einer Probe (Vers. 7) wurden so viel ausgewaschene Hülsen derselben Trauben zugesetzt, daß auf 100 Teile Most 0,8 Teile Hülsen Trockensubstanz kamen. Nr. 8 wurde mit schwedischem Filtrierpapier (0,8 Trockenmasse auf 100 Most) zugesetzt. Als Essigsäure (V. 9, 10 und 11) wurde von selbstbereitetem Weinessig abdestilierte Säure, für schwefelige Säure saurer schwefeligsaurer Kalk von D. Schmidt (Vers. 12 u. 13) verwendet. In Nr. 14 u. 15 wurden 15% des Mostes reiner Kandiszucker aufgelöst und Nr. 15 noch 0,1% Essigsäure zugesetzt.

Die Versuche wurden in Flaschen ausgeführt, welche mit durchbohrten Kautschukpfropfen und mit Wasser versehenen Gärröhren mit 2 Kugeln verschlossen wurden. Die Flaschen blieben während des Versuches beisammen in dem im Winter geheizten Wagezimmer stehen.

Die Versuche wurden den 25. Oktober 1880 begonnen. Der Zuckerzusatz bei 14 u. 15 und der Essigsäurezusatz bei 15 fand den 12. Februar 1881 statt; 14 enthielt damals 10, 15. 11,3 vol. % Weingeist. Zu den in der Zusammenstellung anzugebenden Zeiten wurde das spezifische Gewicht der Flüssigkeiten bestimmt. Die chemischen Untersuchungen der Weine wurden bei 1 Ende Juli, bei 7. u. 8 Ende August und bei den übrigen Weinen im Oktober 1881 ausgeführt.

1) Es ist ersichtlich, daß der nicht filtrierte Most am raschesten und am vollständigsten vergärte. Die Gärung war hier schon am 10. Mai beendet.

2) Durch das einmalige Filtrieren, d. h. durch das Entfernen der festen Bestandteile und der Hefenkeime, welche gewöhnlich in den Most gelangen, wurde die Gärung wesentlich verzögert und konnte auch in 1 Jahr nicht zu Ende geführt werden. Der Wein war zur Zeit der Untersuchung vollkommen klar und gärte nicht mehr. Da Hefe und ein hineichender Wärmegrad vorhanden waren, so ist wohl anzunehmen, daß er überhaupt, auch bei längerem Aufbewahren, unerachtet des hohen Gehaltes an Zucker, nicht mehr in Gärung übergegangen wäre.

3) Der gekochte und nicht wieder filtrierte Most vergärte 10 Monate langsamer, als der nur filtrierte, dann überholte er ihn aber und enthielt nach beendeter Gärung weniger Zucker als dieser. Woher dies rührt, läßt sich nicht erklären.

Zusammenstellung der Ergebnisse.

	Spezifisches Gewicht der Flüssigkeiten.					Zusammensetzung.						
	12. Febr. 1881.	10. Mai 1881.	18. Juli 1881.	31. Aug. 1881.	11. Okt. 1881.	Weingeist vol. %	Extrakt.	Asche.	Säure.	Glycerin.	Zucker.	Valorisate V.S. links.
1) nicht filtriert . .		0,9902	0,9902			13,5	1,73	0,14	0,51		0,01	0
2) filtriert	1,0572	1,0220	1,0130	0,9994	0,9964	13,0	2,96	0,148	0,47	0,742	1,33	5,4
3) gekocht, dann nicht filtriert . . .		1,0305	1,0200	1,0170	0,9945	13,5	2,66	0,200	0,59		0,56	2,5
4) gekocht, wiederfiltriert		1,0375	1,0255	1,0170	1,0123	12,5	6,22	0,218	0,97		4,31	16,3
5) wiederholt filtriert . (6 mal)		1,0325	1,0290	1,0275	1,0262	11,26	9,6	0,202	0,68	0,277	7,7	25,6
6) " "		1,0140	1,0100	1,0090	1,0088	11,4	5,3	0,200	0,82	0,200	3,3	14,8
7) mit ausgewaschenen Hülsen	0,9953	0,9917	0,9902	0,9902		wie	Wein I					
8) mit Filtrierpapier 0,8%	1,031	0,9960	0,9902	0,9900		wie	Wein I					
9) " 0,1 Essigsäure .	1,0525	1,0145	1,0075	0,9993	0,9945	12,3	2,48	0,158	0,59		0,83	3,7
10) " 0,2 "	1,061	1,0215	1,0132	0,0046	1,0023	11,4	3,95	0,160	0,72		2,00	11,0
11) " 0,3 "	1,0625	1,0535	1,0502	1,0467	1,0033	5,7	12,44	0,256	1,77		6,25	2,7
12) Schwefelige Säure 1 mg auf d. l .		1,007	0,9920	0,9915	0,9913	13,5	2,07	0,144	0,50		0,25	0
13) Schwefelige Säure 2 mg auf d. l .		1,0195	0,9980	0,9925	0,9920	13,0	2,11	0,146	0,49		0,30	0,6
14) 15% Zucker . .	1,021	1,071	1,0660	1,064	1,063	12,9	20,5	0,164	0,48		12,50	32,2
15) " " u. 0,1 Essigsäure . . .	vor Zuck.erz. 1,0048	1,066	1,066	1,064	1,0656		21,4	0,164	0,60		18	28,8

4) Der nach dem Kochen filtrierte Most gärte zunächst langsamer als der nicht filtrierte, holte denselben aber im August ein, blieb dann in der Gärung zurück und enthielt schließlich viel mehr Zucker als der letztere. Bei dem Wein 4 hatte sich viel Essigsäure gebildet, der Wein enthielt 0,3 davon; da diese Säure die weingeistige Gärung stark verhindert, so können wir nicht beurteilen, ob das Zurückbleiben des Zuckers dem Filtrieren nach dem Kochen oder der Bildung von Essigsäure zuzuschreiben ist. Der Wein enthielt viel Schleim, er war stark zäh, ein Teil des Zuckers ist also in Schleim übergegangen.

5 u. 6) Das wiederholte Filtrieren hat die Gärung sehr stark verzögert und der Wein enthielt nach 12 Monaten viel mehr Zucker als die nur einmal filtrierte Probe. Bei 4 hat eine Essigsäurebildung jedenfalls nicht in so hohem Grad stattgefunden, daß die Verzögerung hierdurch hätte können bedingt worden sein.

7 u. 8) Das Zusetzen von ausgewaschenen Traubenhülsen und von Filtrierpapier hat die Gärung befördert. (Siehe hierüber Seite 17.)

14 u. 15) Durch Zusatz von Zucker wurde der Gehalt an Weingeist nicht erhöht; ein Beweis, daß nicht hinreichend Hefenährstoffe vorhanden waren, um die Gärung weiter zu führen.

Aus diesen Versuchen ist ersichtlich, daß bei solchen Mosten, welche nur eben so viel Hefenährstoffe enthalten, daß der vorhandene Zucker zum Vergären gebracht werden kann, sowohl das einmalige als das wiederholte Filtrieren des Mostes die Gärung verzögern kann und daß dadurch süßbleibende Weine erzielt werden können.

Man wird also, um süße Weine zu erzielen, so viel als möglich nur ganz klaren, unter Umständen sogar filtrierten Most verwenden.

Bei Weinen, welche rasch und vollständig vergären sollen, wird man die trüben Teile nicht entfernen oder man wird Traubenhülsen, beziehungsweise zerstampfte gesunde, möglichst reife Traubenbeeren zusetzen.

Wirkung der Essigsäure auf die Gärung.

Bei dem Versuch 9 hatte 0,1 % Essigsäure keinen erheblichen Einfluß, bei den Versuchen 10 und 11 wurde durch den Zusatz von 0,2 und 0,3 % Essigsäure die Gärung verzögert und blieb in dem Wein auch nach 12 Monaten mehr Zucker zurück, als bei der Probe ohne einen solchen Zusatz. Beide Weine waren klar, eine weitere irgend erhebliche Gärung hätte jedenfalls auch bei längerem Aufbewahren nicht stattgefunden.

In dem Wein 11 hat eine ganz auffallend starke Essigbildung statt-

gefunden (der Wein enthielt 1 % davon), derart, daß die weingeistige Gärung schon früh aufhörte. Unter dem Einfluß der Essigsäure ist auch eine Umwandelung des Zuckers vor sich gegangen; derselbe hat sein Linksdrehungsvermögen zum Teil verloren und reduziert nur noch teilweise Fehling'sche Lösung. Die große Menge Extrakt besteht also neben Zucker schon zum wesentlichen Teil aus anderen optisch inaktiven (vielleicht Mennit) oder rechts drehenden, Fehling'sche Lösung reduzierenden Zwischenprodukten, welche wohl schließlich in Schleim (beim Zähwerden des Weines) übergehen. Dieselben sind noch nicht merklich unlöslich in Weingeist.

Während bei Versuch 9 der Zusatz von 0,1 Essigsäure keinen erheblichen Einfluß ausübte, wurde bei Versuch 15 die Gärung hierdurch wesentlich verzögert und schließlich aufgehoben. Obgleich dieser Wein (sp. Gewicht 1,0048) dem Wein 14 (sp. Gewicht 1,0210) in der Gärung voraus war, wurde doch durch Zusatz von Essigsäure zu 15 eine solche Verzögerung in dessen weiterer Gärung hervorgerufen, daß nach 7 Monaten sich beide Weine nur wenig unterschieden und später 15 hinter 14 zurückblieb. Auch hier wurde ein Teil des Zuckers entweder gar nicht linksdrehend (wohl aber Fehling'sche Lösung reduzierend) oder er wurde zu einem gärungsunfähigen, Fehling'sche Lösung reduzierenden Zwischenprodukt zwischen Zucker und Schleim.

Umwandlungen eines Theiles des zugesetzten Zuckers in nicht vergärbare Extraktbestandteile müssen übrigens auch bei dem Wein 14 stattgefunden haben, da von 20,5 % Extrakt nur 12,5 Fehling'sche Lösung reduzieren. Nur ist das Verhältnis zwischen reduzierender Substanz und Linksdrehung bei 15 ganz anders als bei 14 und nähert sich dort mehr dem Mißverhältnis wie es bei Versuch 11 beobachtet worden ist.

Im Jahr 1881 wiederholten wir einige Versuche mit filtriertem und unfiltriertem Most von Pfälzer Trauben mit und ohne Zusatz von Essigsäure; derselbe hatte unfiltriert ein sp. Gewicht von 1,071, filtriert 1,070 und enthielt 14,7 % Zucker und 0,9 % Säure. Der außerordentlich schädliche Einfluß der Essigsäure auf den Verlauf der Gärung stellte sich hier bei weitem nicht so schroff heraus als bei dem Moste italienischer Trauben, wohl weil er mehr Hefenährstoffe und weniger Zucker enthielt als dieser. Die Vergärung verlief selbst bei dem filtrierten und mit Essigsäure versetzten Pfälzer Most ziemlich flott und kam be- 0,2 % Essigsäure unfiltriert nach 5 Monaten auf ein sp. Gewicht 0,9936, filtriert auf 0,9972, bei 0,4 Essigsäure unfiltriert auf 0,9935, filtriert auf 1,093, bei 0,6 % Essigsäure unfiltriert auf 0,9977, filtriert auf 1,0116.

Ergebniß der Untersuchungen.

Der unfiltrierte Most a. hatte nach 1 Monat spez. Gewicht 0,9957.

	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.
	Ohne Zusatz	Mit 0,2 % Essigsäure		Mit 0,4 % Essigsäure		Mit 0,6 % Essigsäure	
	filtriert	unfiltriert	filtriert	unfiltriert	filtriert	unfiltriert	filtriert
Spez. Gewicht nach 1 Monat	1,0321	0,9985	1,0610	1,0550	1,0700	1,070	1,0715
" " " 2 "	0,9978	0,9936	1,0130	1,0002	1,0660	1,070	1,0710
" " " 5 "	0,9942		0,9972	0,9935	1,0093	0,9977	1,0116
Zusammensetzung nach 5 Monaten:							
Weingeist vol. %	10,12		9,95	10,03	7,09	10,3	7,25
Extrakt	1,79		2,12	1,50	4,66	2,15	5,13
Asche	0,152		0,148	0,170	0,170	0,166	0,212
Freie Säure	0,56		0,74	1,12	1,17	1,26	1,96
Flüchtige Säure	0,11		0,27	0,58	0,51	0,61	0,90
Polarisation V. S.	0,2		—3,8	0	—12°	—2	—3
Zucker	0,04		0,7	0,05	3,5	0,96	1,80
Glycerin	0,74			0,28	0,20	0,25	0,12

Hiernach ist der Einfluß des Filtrierens auf den Verlauf der Gärung bedeutender als jener des Zusatzes von Essigsäure allein. In den unfiltrierten Proben haben 0,2 und 0,4 % der letzteren die Gärung nur etwas verzögert und erst bei 0,6 % fand eine erheblichere Wirkung der Essigsäure statt. Die filtrierten Proben lassen die Wirkung der Essigsäure auch bei geringerem Zusatz viel deutlicher erkennen. Die nähere Untersuchung einiger Proben bestätigt im ganzen die an den italienischen Mostproben gemachten Beobachtungen, nur sind die Ergebnisunterschiede, wie oben bereits angegeben und begründet, weniger schroff.

Auch hier ist, besonders in denjenigen Proben, bei denen merkliche Vermehrung der flüchtigen Säure stattgefunden hat, ein Teil des Zuckers in nicht mehr links drehende, Fehling'sche Lösung nur noch wenig reduzierende Substanz umgewandelt worden. Ganz auffallend aber gestalten sich die Verhältnisse der Glycerinbildung bei den mit Essigsäure vergorenen Weinen. Während der filtrierte oder sonst normal und ohne Zusatz vergorene Wein innerhalb der normalen Grenze (7—10 % *) von der Alkoholgewichtsmenge) bleibt, sinken die mit Essigsäure vergorenen Proben tief unter die unterste dieser Grenzen. Die Glycerin=

*) Nach Borgmann bis 14 %.

bestimmungen bestätigen sich gegenseitig. Auf ihre Richtigkeit weist auch der geringere Extraktgehalt (nach Abzug der Säure und des Zuckers) hin. Bei der Wichtigkeit der Frage werden wir noch weitere Untersuchungen in dieser Richtung ausführen.

Solche Weine, in welchem sich schon vor oder bei der Gärung Essigsäure bildete, haben einen scharfen kratzenden Geschmack. Es ist nicht undenkbar, daß der Mangel an Glyzerin, der sonst einen scharfen Geschmack mildert, hierzu beiträgt.

Sowohl bei dem Versuch 4, als bei vielen anderen früheren Versuchen ist durch Einwirkung von Essigsäure Schleim entstanden. Ich werde bei der Besprechung der Krankheiten der Weine hierauf zurückkommen.

Einfluß des Weingeistes auf die Gärung.

Der Weingeist tödtet bei einer gewissen Stärke die kleinen Pflänzchen wie Kuhnen, Essigpflänzchen und Hefe. Da nun der Zucker bei der Gärung in Weingeist übergeht, so ist es klar, daß bei einem gewissen Gehalt an Zucker im Most durch den entstehenden Weingeist selbst der Gärung eine Grenze gezogen wird.

Durch Gärung kann daher der Wein nur einen gewissen Gehalt an Weingeist erlangen. Die Grenze, wie weit dies geht, ist nicht für alle Verhältnisse genau bestimmt. Es wurde schon behauptet, daß die Gärung aufhört, sobald der Wein über 12—13 vol. % Weingeist enthält. Diese Annahme ist nicht richtig, denn bei Versuchen, die wir ausführten, stieg durch die Gärung bei 20—23 ° C. der Weingeistgehalt bis zu 17,8 vol. %*).

Auf die Gärung haben, wie wir oben sahen, noch sehr verschiedene Dinge einen Einfluß. Bei Vorhandensein von wenig Hefenährstoffe, irgend erheblicher Menge von Essigsäure oder schwefeliger Säure, oder größerer Mengen von Zucker wird die Gärung schon durch weniger Weingeist unterbrochen. Bei einem Most mit 30 % Zucker findet z. B. eine Gärung schon nicht mehr statt, wenn man 15—16 vol. % Weingeist zusetzt, während der Most allein bis zu 17,8 vol. % vergärt.

Jedenfalls liegt aber sehr nahe bei 18 vol. % Weingeist die Grenze der Gärungsfähigkeit der Weine, denn wenn man Most diese Menge Weingeist zusetzt, so gären sie nicht. Pflanzliche Stoffe gehen ganz allgemein nicht in Zersetzung über, wenn man sie in einen so starken Weingeist bringt, daß mit Einrechnung ihres Gehaltes an Wasser die Flüssigkeit 18 vol. % Weingeist enthält.

*) Zuckerlösung von 20 % Zucker wurde mit Hefe, Hefeextrakt und verschiedenen Mengen Weingeist versetzt. Obiger Weingeistgehalt war in der vergorenen Flüssigkeit enthalten, welcher 11 % 90prozentiger Weingeist zugesetzt war. In der Flüssigkeit blieben 3,4 % Zucker. Bei Zusatz von weniger Weingeist fand vollständige Vergärung statt.

Ist dies wirklich die Grenze, so müssen alle Weine, die reicher daran sind, mit Weingeist versetzt oder während des Aufbewahrens, etwa durch Exosmose und Verdunstung des Wassers, stärker geworden sein. Von vielen sehr starken südlichen Weinen wissen wir denn auch mit Bestimmtheit, daß immer ein Weingeistzusatz stattfindet. Ich untersuchte eine Anzahl südlicher Weine, von welchen ich genau wußte, wie viel Weingeist zugesetzt wurde. Hiernach ließ sich berechnen, daß auch in solchen Weinen, die jetzt 22 vol. % Weingeist enthielten, nur 12 bis 13 % Weingeist entstanden sind und der übrige vor beendigter Gärung zugesetzt war.

Bei sehr zuckerreichem Most sehen wir oft in wenigen Wochen 10 bis 13 vol. % Weingeist entstehen, während das Vergären der noch bleibenden kleinen Menge Zucker (0,5—2 %) Monate, zuweilen Jahre beansprucht. Sehr starke Weine sind bekanntlich oft erst nach Jahren ganz vergoren. Es ist nun nicht sicher, ob der schon vorhandene Weingeist die Gährung verzögert oder ob letztere so langsam verläuft, weil im Verhältnis zur Menge Zucker kleine Mengen jener Stoffe sich vorfinden, die zur Ernährung der Hefepflänzchen nötig sind. Wahrscheinlich unterstützen sich diese beiden Wirkungen gegenseitig.

Einfluß der schwefeligen Säure auf die Gärung.

Bei den obigen Versuchen 12 und 13 war bei Zusatz von 1 und 2 mg schwefeliger Säure der Verlauf der Gärung ein relativ schneller. Die Wirkung dieser Säure in so geringen Quantitäten gibt sich nur beim Vergleich der beiden Proben unter einander zu erkennen, die Gärungsversuche schließen nach Maßgabe ihres Gehaltes an schwefeliger Säure bei einem etwas höheren spez. Gew. und höherem Zuckergehalt ab. Der Zuckergehalt beträgt bei 12 0,25, bei 13 0,30. — Bei dem filtrierten Most ohne Zusatz betrug er 1,33 %, es ist also bei letzterem mehr Zucker zurückgeblieben, als bei Zusatz der kleinen Menge schwefeliger Säure. Es hat bei diesem Zusatz, nach dem Extraktgehalt der Weine zu schließen, jedenfalls neben der Gärung eine Umwandlung einer kleinen Menge von Zucker in unvergärbare Extraktbestandteile stattgefunden.

Im Jahr 1878 wurden mit einem Most hiesiger Trauben Versuche ausgeführt. Das spez. Gewicht desselben betrug den 11. Oktober 1,060. — Der klare, nicht filtrierte Most wurde mit saurem schwefeligsaurem Kalk versetzt, in mit Gärröhren versehene Flaschen gefüllt und bei einem Wärmegrad von 10 bis 15 ° C. stehen gelassen. Den 26. November wurden die Proben unter Verdünnung von 10 auf 11 Teile mit 5 % reinem Kandiszucker versetzt.

Zu der unten anzugebenden Zeit wurde das spez. Gewicht der einzelnen Proben bestimmt.

Mostprobe	Spezifisches Gewicht			
	8. Nov.	25. Nov.	28. Nov.	7. Juli 1879
			nach Zucker-Zusatz	
Ohne Zusatz	1,0010	1,0010	1,0200	0,9955
Mit 0,011 g schwefelig. Säure per l	1,0013	1,0015	1,0205	0,9953
„ 0,022 „ „ „ „ „	1,0605	1,0255	1,0350	0,9977
„ „ „ „ „ „ „	1,0605	1,0480	1,0520	0,9975
„ „ „ „ „ „ „	1,0605	1,0365	1,0355	0,9972

Ein Zusatz von 0,011 g schwefeliger Säure zum Most hatte hier keine irgend erhebliche Einwirkung. 0,022 g dieser Säure verhinderten aber die Gärung vom 11. Oktober bis 8. November vollständig und der Wein hatte den 7. Juli 1879 ein etwas höheres spez. Gewicht.

Mit diesen Versuchen wurden noch eine Anzahl Flaschen mit filtriertem, unfiltriertem, gekochtem und mit 0,1 und 0,3 % Essigsäure und mit Bodensatz des Mostes versetztem Most gefüllt und der Gärung überlassen. Die meisten Proben wurden stark trüb und zum Teil mit Kuhnen bedeckt. In einer mit Bodensatz des Mostes und zwei je mit 0,3 Essigsäure versetzten Proben bildete sich viel Schleim — wurden stark zäh —. Die mit 0,011 und mit 0,022 schwefeliger Säure versetzten 5 Proben waren alle auffallend schön hell und klar.

Die Menge schwefeliger Säure, die nötig ist, um bei einer Flüssigkeit die Gärung abzuhalten oder zu unterdrücken, richtet sich nach der Beschaffenheit der Flüssigkeit, der vorhandenen Menge Hefe und dem Wärmegrad.

Bei früheren Versuchen wurde bei Traubenmost bei 12,5—17,5 ° C durch 0,0077 % schwefelige Säure die Gärung um etwa 3 Tage verzögert, durch 0,015 fand Gärung erst statt, als man die Flüssigkeit von einem Gefäß in ein anderes goß, also die Säure sich teilweise verflüchtigen und die Luft einwirken konnte. Durch Zusatz von 0,031 % schwefeliger Säure wurde die Gärung sowohl im filtrierten als im unfiltrierten Saft vollständig gehindert, sie trat auch nicht ein, als man den Most zweimal von einem Gefäß in ein anderes goß. In einer Zuckerlösung von 0,077 spez. Gewicht genügten 0,0026 %, in einem Malzauszug von 0,030 spez. Gewicht genügten bei wenig Hefe (0,024 % trockene Hefe) 0,00021 % schwefelige Säure, um die Gärung zu verzögern. Bei mehr Hefe (0,123 %) wurde die Gärung durch 0,00063 jener Säure nicht gehindert.

Die Schwefelsäure hindert bei 0,041 % der Flüssigkeit die Gärung nicht.

Die Einwirkung der schwefeligen Säure auf den Most und Wein werde ich in einem besonderen Kapitel näher besprechen.

Einfluß der Salizylsäure auf die Gärung.

In neuerer Zeit wurde vielfach empfohlen, um ein zu weit gehendes Vergären des Zuckers und um Krankheiten abzuhalten, dem Wein Salizylsäure zuzusetzen. Diese Säure hat, wie es in der Medizin nachgewiesen wurde, einen ganz erheblichen Einfluß auf den Körper. Auf den l Wein müssen mindestens 0,45 g der Säure angewandt werden. Wenn nun diese Menge an und für sich nicht schädlich wirkt, so wissen wir bis jetzt doch nicht sicher, ob sie nicht bei fortgesetztem Gebrauch auf einzelne Personen schädlich einwirken kann. Uebrigens hat sich die Anwendung der Salizylsäure auch aus anderen Gründen als sehr bedenklich erwiesen. Der mit derselben versetzte Wein nimmt leicht eine dunklere Farbe und den Geschmack eines sehr alten Weines an. Die Versuche, Wein mit dieser Säure zu versetzen, um sie vor ungünstigen Veränderungen zu schützen, sind meines Wissens ganz allgemein nicht günstig ausgefallen.

Das Entfernen der Schleim- und Hefedecke bei erhitztem oder gärendem Most

ist in verschiedener Ausführung schon längst im Gebrauch. Sowohl beim Sieden als bei beginnender Gärung des Mostes scheidet sich ein sehr schmutzig aussehender Schlamm ab. Es mußte daher sicher schon seit langer Zeit der Gedanke wachgerufen werden, daß, um einen schönen, reinen Wein zu erhalten, diese sich ausscheidende Unreinigkeit zu entfernen ist. In Griechenland sah man deshalb das sorgfältige Entfernen des Schaumes beim Einkochen des Mostes als eine sehr wesentliche Sache an. Dort sowohl als in vielen andern Ländern, auch in einzelnen Gegenden Deutschlands, füllt man deshalb die Fässer vollständig an und läßt absichtlich den bei der Gärung sich bildenden Schlamm aus dem Spundloch des Fasses überfließen.

Auch hat man in Deutschland, besonders auf Veranlassung von Liebig, den Most an einem kalten Ort in offenen, weiten Standen stehen gelassen und hat den an der Oberfläche sich bildenden Schaum abgeschöpft.

Ein Verfahren, wie es offenbar schon sehr lange in Arbois ausgeführt wird, beschreibt Pasteur in seinem Buche „Études sur le viu“ S. 28 wie folgt:

„Der fast ausschließliche Rebsatz ist Savagnin oder Naturé blanc. Während der Herbst sonst im Rebberg vom 1.—15. Oktober stattfindet, wird der Naturé blanc erst im November geherbstet, ja man wartet sogar, bis die ersten Fröste die Traubenbeeren etwas eingeschrumpft haben. Man entfernt die

Kämme wie gewöhnlich. Die Traubenbeeren werden eingepreßt, sobald sie nach Hause gebracht sind. Die Gärung beginnt etwas früher oder später je nach dem Wärmegrad, der bei dieser Jahreszeit gewöhnlich nieder ist. Eine schaumige, hell chokoladefarbige Schicht steigt, durch die ersten Blasen Kohlensäure getragen, an die Oberfläche. Man beobachtet den oft flüchtigen Augenblick, wo die Schicht beginnt zu zerreißen. Jetzt ist der Wein, wenn auch immer etwas trüb, am hellsten. Man zieht ihn durch einen über dem am Boden abgelagerten schmutzigen Satz befindlichen Hahnen ab. Diesen Wein, oder besser, dieses Helle (ce clair), wie man ihn heißt, wird in eine offene Stande gebracht. Ein oder zwei Tage nachher hat die Gärung eine zweite Schicht einer etwas dicken Masse an die Oberfläche gebracht, ein zweites Ablassen wird jetzt vorgenommen. Je nach der Dicke der zweiten Schicht und nach dem Jahrgang wird ein drittes Ablassen vorgenommen. Das Ablassen zur rechten Zeit verhindert die schmutzige Schicht der Oberfläche hinunter zu fallen und sich mit der Flüssigkeit zu mischen.

Der Wein wird dann in Fässer gefüllt, wo man ihn, selbst ohne ihn jemals abzulassen, unbegrenzte Zeit läßt, bis er, wie sich die Winzer auszudrücken pflegen, die Hefe verzehrt. Der Wein bleibt oft mehrere Jahre lang süß."

Weiter sagt Pasteur von diesem Wein:

„Es folgt hieraus, daß der gelbe Wein seinem Ursprung nach ein ausgezogener (depouillé) Wein ist, einer von den Weinen, von welchem Chaptal gesagt hätte, er enthalte einen Ueberschuß von Zuckerstoff über den Fermentstoff und sei folglich Krankheiten nicht unterworfen. In Wirklichkeit verhält sich die Sache so für die meisten Krankheiten, sie befallen den gelben Wein nicht." Weiter führt Pasteur aus, daß die Essigpflänzchen so zu sagen auf rein mineralischen Flüssigkeiten wachsen und sich vermehren können, daß also der gelbe Wein durch die Entfernung der eiweißartigen Stoffe vor der Bildung von Essigsäure nicht geschützt sei.

Dieses Verfahren kann selbstverständlich nur bei niederem Wärmegrad ausgeführt werden. In der Wärme geht oft die Gärung so rasch vor sich, daß ein Entfernen einer schleimigen Masse nicht möglich ist, es wird deßhalb an einigen Orten

das Entschleimen mit schwefeliger Säure vorgenommen. Der Most wird in ein stark eingebranntes Faß gefüllt. Um die Aufnahme von schwefeliger Säure zu erhöhen, wird zuweilen der Most im halbvollen Fasse tüchtig aufgeschlagen, nochmals mit Schwefel aufgebrannt und dann erst das Faß gefüllt. Nach etwa drei Tagen wird der fast helle Most abgelassen, in ein nicht eingebranntes Faß gebracht und der Gärung überlassen. Bei niederem Wärmegrad oder wenn der Most viel schwefelige Säure aufgenommen hat, geht zuweilen der Most nicht in Gärung über, er muß dann, um die schwefelige Säure möglichst

zu entfernen, nochmals abgelassen oder es muß gärender Most zugesetzt werden; zuweilen ist dies beides nötig.

Die beiden beschriebenen Methoden könnten in der Weise vereint werden, daß der geschwefelte Most in eine Stande gebracht und hier behandelt würde, wie es von dem gelben Wein von Arbois angegeben ist.

Wir haben Seite 63 gesehen, daß durch das Entfernen der im Most befindlichen ungelösten Teile die Gärung verzögert und mehr Zucker im Weine unvergoren zurückgehalten werden kann. Die ungelösten Teile kommen entweder durch Filtriren oder durch das eben beschriebene Entschleimen entfernt werden. Bei gewöhnlichen Weinen, wo man einen raschen Verlauf der Gärung und ein nahezu völliges Verschwinden des Zuckers anstrebt, dürfte ein solches Entschleimen in vielen Fällen mehr nachteilig als vorteilhaft sein.

Bei gesunden Trauben ist dieses Verfahren gewöhnlich nicht nötig und kann außer durch Verzögerung der Gärung beim Entschleimen in Standen dadurch gefährlich werden, daß sich an der Oberfläche des Mostes Essigsäure bildet.

Sind die Trauben teilweise faul, so kann die Entfernung dieser Schleimmasse sehr zweckmäßig sein, weil mit ihr viele faulige Stoffe entfernt werden. Besonders werden auch, wie Dr. A. Fritz nachgewiesen hat, Sporen der Schimmelpilze und ohne Zweifel Schimmelpilze selbst mit diesem Schleim entfernt.

Der Erdgeschmack mancher Weine soll viel geringer werden, wenn man in angeführter Weise die Schleimdecke vom Wein abschöpft.

Zur Erzeugung solcher Weine, welche unvergorenen Zucker behalten sollen — also für mehr oder weniger süße Weine — kann das Verfahren vielleicht zu empfehlen sein. Genaue Erfahrungen hierüber sind mir nicht bekannt.

Das Aufrühren der Hefe.

Es wird oft angenommen, daß jede Erschütterung oder Bewegung des gärenden Mostes eine Störung in der Gärung hervorbringt, deshalb wird an manchen Orten das Aufrühren der Hefe sorgfältig vermieden; an anderen Orten wird dasselbe zu sehr verschiedenen Zeiten vorgenommen. Diese Frage ist nicht so ganz unwichtig, als sie auf den ersten Anblick scheinen könnte. Der Winzer wird sich daher auch hierüber eine bestimmte Ansicht bilden müssen.

Sobald die Gärung nachläßt, setzt sich die Hefe mehr und mehr ab. Allein das Absetzen der Hefe ist nicht immer ein Zeichen, daß die Gärung beendet ist. Tritt anhaltend Kälte ein, so wird die Gärunng sehr verlangsamt und die Hefe kann sich absetzen, obschon im jungen Wein noch ziemlich Zucker enthalten ist. Tritt später wieder ein höherer Wärmegrad ein, so ist jetzt der Wein nur an einem kleinen Raum mit Hefe in Berührung, der obere Wein enthält keine oder sehr wenig davon, und wird hier die weingeistige Gärung auch bei

Erhöhung des Wärmegrades nicht oder nur wenig beschleunigt; ja die Gefahr liegt nahe, daß jetzt aus dem Zucker, weil keine oder nicht genügend Hefe zur Weingeistbildung vorhanden ist, Schleim, Säuren und sonstige Stoffe entstehen. Wir werden später bei der Besprechung des Zähwerdens des Weines hierauf zurückkommen.

Die Kohlensäure verhindert die weingeistige Gärung. Schon im gesunden gärenden Weine bleibt eine ganz erhebliche Menge dieser Säure zurück, noch weit mehr ist dies der Fall, wenn sich Schleim im Wein gebildet hat. Um also auch die auf die stürmische Gärung folgende langsame Gärung zu gutem Ende zu bringen, ist es gut, den jungen Wein aufzurühren, um die Kohlensäure zum Teil zu entfernen, Luft eintreten zu lassen und ihn wieder mehr in Berührung mit der Hefe zu bringen. In der Praxis hat es sich denn auch gezeigt, daß bei Weinen, bei welchen der Zucker vergären soll, bezw. später doch vergärt, ein rechtzeitiges Aufrühren der Hefe nur vorteilhaft und nicht nachteilig ist. Die Zeit, zu welcher dies geschieht, ist aber durchaus nicht gleichgültig.

Mischen wir hellen jungen Wein mit gesunder, frischer Hefe, so setzt sich diese ohne Schwierigkeit in 8—14 Tagen wieder vollständig ab. Lassen wir aber Hefe längere Zeit, z. B. bis Ende Januar oder Februar oder noch länger, liegen, so kann sehr leicht eine Zersetzung in derselben eintreten. Solche teilweise zersetzte Hefe scheidet sich aber nur sehr schwer ab, wenn wir sie mit Wein mischen. Hat sich, was in solchen Fällen leicht vorkommt, schon etwas Schleim im Wein gebildet, d. h. hat schon das Zähwerden, wenn auch nur sehr schwach, begonnen, so geht es Monate, ja zuweilen Jahre, bis die aufgerührten Teile der zersetzten Hefe sich wieder vollständig abscheiden.

Wenn wir also die Hefe mit dem Wein mischen wollen, so sollen wir nicht warten bis Januar oder Februar, sondern wir werden eine solche Mischung vornehmen, sobald die stürmische Gärung einige Tage aufgehört hat.

Ganz besonders wichtig erscheint es, den Wein mit der Hefe zu mischen, wenn im Winter Wärme eintritt, nachdem durch Kälte die Gärung unterbrochen wurde, weil jetzt, wie oben schon angedeutet, der Zucker, wenn die Hefe abgeschieden ist, sich in anderer Weise zersetzen kann, während er bei Gegenwart derselben die weingeistige Gärung durchmacht.

Die Stoffe, welche das Braun- oder Fuchsigwerden des Weißweines bedingen, können durch Hefe entfernt werden (siehe Braunwerden des Weines). Waren die Trauben mehr oder weniger faul, so tritt jenes Braunwerden beim späteren Wein leicht auf, wir werden also bei teilweise faulen Trauben um so mehr Veranlassung haben, den gärenden Wein mit der Hefe zu mischen, um hierdurch jene braunwerdenden Stoffe zu entfernen.

Das Mischen der Hefe mit dem Wein kann entweder mittelst der sogen.

Rührlatte oder noch besser dadurch geschehen, daß man zuerst etwas umrührt, dann vom untern Teil des Fasses Wein abläßt und wieder oben in dasselbe Faß eingießt. Man erreicht hierdurch zwei Vorteile: einerseits wird die Hefe mit dem Wein gemischt und andererseits kommt diese Mischung mit Luft in Berührung, hierdurch wird die weitere Bildung der Hefe und der Verlauf der richtigen Gärung gefördert.

Die Darstellung von Süßweinen und süßen Weinen.

Die Süßweine.

Unter „Süßweine" versteht man im Großhandel gewöhnlich südländische Weine, welche bei einem ziemlich hohen Weingeistgehalt (15—20 vol. %) noch eine erhebliche Menge Zucker (meist über 5%) enthalten. Eine gewisse Süße wird aber auch bei den feinen deutschen Weinen verlangt und ich habe schon bei Weinausstellungen gesehen, daß Weine, welche in Beziehung auf Bouquet und sonstige Eigenschaften andern nachstunden, doch vorgezogen wurden, weil sie noch etwas unvergorenen Zucker enthielten. Zur Unterscheidung dieser beiden Klassen von Weinen werde ich für erstere die Bezeichnung „Süßweine", für letztere „süße Weine" beibehalten.

Süßweine. Die ursprüngliche Darstellung der Süßweine bestund darin, daß man in südlichen Ländern — ausnahmsweise auch bei uns zur Darstellung der sog. Strohweine — Trauben bis auf einen gewissen Grad eintrocknen ließ, um einen sehr zuckerreichen Saft zu erhalten. Oder man ließ zu gleichem Zweck einen Teil des Mostes bis auf einen gewissen Grad einkochen und setzte diese syrupartige Flüssigkeit anderem Most oder auch vergorenem Wein zu. In beiden Fällen wird auch mit dem Verdunsten des Wassers der Gehalt an Säure erhöht.

Beim Reifen der Trauben nimmt bekanntlich der Gehalt an Zucker zu, jener an Säure ab. Bei uns wird die Reife oft durch Kälte, in südlichen Ländern durch Austrocknen der Kämme, besonders der Beerenstielchen, unterbrochen. Beim Eintrocknen der Trauben und dem Einkochen des Mostes erhält man in solchen Fällen eine Flüssigkeit, welche neben viel Zucker auch viel Säure enthält. In südlichen Ländern setzt man deshalb schon längst solchen eingedickten Mosten zum Entsäuern Holzasche zu. Da man hierbei weder die Säure des Mostes noch den Alkaligehalt der Asche bestimmt, so erhält man zuweilen auch Weine, welche fast keine Säure, dagegen sehr viel Asche enthalten.

In neuerer Zeit werden weitaus die meisten Süßweine in der Weise dargestellt, daß man die Gärung durch Zusatz von Weingeist unterbricht. Die Gärung hört gewöhnlich erst auf, wenn der Weingeistgehalt auf 17—18 vol. %

erhöht ist. In einzelnen Fällen, wenn nämlich der Zuckergehalt des teilweise vergorenen Weines noch sehr hoch ist, oder die Hefenährstoffe fehlen, hört eine weitere Gärung bei 14—15 vol. % Weingeist auf.

Ein Verfahren, das in Oesterreich-Ungarn an manchen Orten üblich ist, Süßweine darzustellen, besteht darin, daß man den Most bis auf einen gewissen Grad vergären läßt und dann immer wieder starke Lösungen von reinem Zucker zusetzt, bis die Gärung aufhört. Das letztere Verfahren hat offenbar manche Vorzüge. Durch das Vergären des Zuckers werden Hefenährstoffe entfernt, es entstehen noch Gärungsprodukte, besonders Glycerin, welche den Wein verbessern; man bringt keinen Fusel in den Wein, wie es auch beim reinsten Weingeist nicht ganz ausgeschlossen ist und man erhält sehr oft Weine, welche schon bei einem niederen Weingeistgehalt nicht mehr gären.

Die Süßweine sollen nicht zu stark sein; ein Hauptfehler derselben besteht sehr oft darin, daß sie zu viel Weingeist, zuweilen 20—21 vol. %, enthalten. Süßweine mit 15 vol. % sind aber unzweifelhaft ganz allgemein, besonders auch zu medizinischen Zwecken gesuchter. Die Süßweine sollen, wie andere Weine, an der Luft und in der Kälte klar bleiben. Den richtigen Gehalt an Weingeist und das Klarbleiben erreicht man besser durch Zusatz von Zucker als von Weingeist. In vielen Fällen dürfte es zweckmäßiger sein, zuerst Zucker und dann etwas Weingeist zuzusetzen.

Die süßen Weine.

Bei uns erreichen die Trauben nur sehr selten einen solchen Zuckergehalt, daß bei der Gärung noch erhebliche Mengen von Zucker zurückbleiben. In den meisten Fällen erzielt man dies nur durch die Edelfäule, durch sorgfältige Auslese oder durch Austrocknenlassen der Trauben (Strohweine). Manche Verhältnisse, welche früher schon besprochen wurden oder bei der Abteilung „Verbessern des Weines" besprochen werden und hier nur angedeutet werden sollen, tragen dazu bei, daß unvergorener Zucker im Wein zurückbleibt.

1) **Entfernen eines Teiles der Hefenährstoffe.** Wir haben gesehen, daß der filtrierte Most einen zuckerreicheren Wein gibt als der unfiltrierte. Wenn wir also nur ganz klaren, unter Umständen filtrierten Most verwenden, so haben wir mehr Aussicht, daß unvergorener Zucker zurückbleibt. Die gleiche Wirkung hat das Entfernen des Schleimes bei der Gärung und das frühe und das wiederholte Ablassen. In diesen beiden Fällen entfernen wir Stoffe, welche unmittelbar oder nach ihrer Zersetzung Nahrung für die sich neubildende Hefe abgeben.

   Durch das Aufkochen eines Teiles des klaren Mostes können wir ebenfalls eine gewisse Menge dieser Nährstoffe entfernen.

2) **Der Wärmegrad bei der Gärung** hat auf den Gehalt des Weines an Zucker einen erheblichen Einfluß und zwar bleibt nach den Untersuchungen von Müller-Thurgau — entgegengesetzt zur bisherigen Annahme — mehr Zucker unvergoren zurück, wenn die Gärung bei einem höheren Wärmegrad stattfindet.
3) **Schwefelige Säure.** Nach den Versuchen Seite 70 wurde schon durch 0,002% schwefelige Säure die Gärung verzögert und der Wein hatte nach Beendigung der letzteren ein höheres spezifisches Gewicht, was wohl nur von zurückbleibendem Zucker herrühren konnte. Die mit schwefeliger Säure auch in kleinster Menge versetzten Proben geben einen auffallend klaren und schönen Wein.
4) **Zusatz von Zucker,** oder getrocknete Trauben oder Auszüge von diesen, nachdem ein Teil des ursprünglichen Zuckers durch Gärung in Weingeist übergegangen ist. Hierfür verweise ich auf die Abteilung „Verbessern des Weines".

Versand von Most.

Zum Versenden von Most werden hie und da die Fässer stark eingebrannt, um die Gärung zurückzuhalten. Es können hierdurch aber ganz erhebliche Mißstände entstehen. Wendet man, weil der Most geschwefelt wurde, nicht alle Vorsichtsmaßregeln an, welche beim gärenden Most geboten sind, so kann bei irgend schwachem Schwefeln, in Folge der Einwirkung der Luft und eines höheren Wärmegrades, der Most doch stark in Gärung übergehen und es können erhebliche Verluste entstehen. Schwefelt man den Most sehr stark, so bleibt auch später die Gärung aus; es können andere Veränderungen eintreten und die weingeistige Gärung ist nur sehr schwer hervorzurufen. Es dürfte sich also mehr empfehlen, den Most auch für den Transport nicht oder nur sehr schwach zu schwefeln, dagegen die Apparate anzuwenden, welche uns vor Verlust an Most auf dem Transport schützen.

Versandspunden für Most. Bei der Versendung von Most entstehen bekanntlich durch die bei der Gärung entstehende Kohlensäure erhebliche Nachteile. Bei all den bis jetzt verwendeten Apparaten, um die Kohlensäure auch während des Transportes entweichen zu lassen und doch die Fässer behufs Ueberladens rollen zu können, konnte der Wein nicht vor Diebstahl geschützt werden, oder die Gefahr war sehr groß, daß die für das Entweichen der Kohlensäure bestimmte Oeffnung sich vorübergehend verschloß und dann ein plötzliches Hervorsprudeln des Mostes und sogar ein Zerplatzen des Fasses bedingt wurde.

Der patentirte Transport-Gärspund System Binz (Durlach), Fig. 5 und 6 scheint nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen den Anforderungen, die man an einen solchen Verschluß stellen muß, vollkommen zu entsprechen. Der Apparat besteht der Hauptsache nach aus einem Spund, in welchem eine Kautschuckröhre befestigt ist; letztere trägt an ihrem anderen Ende einen Schwimmer

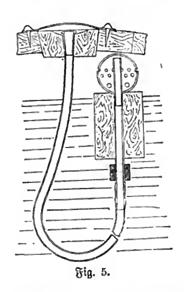
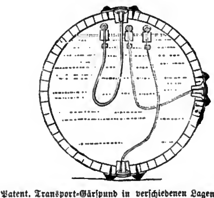


Fig. 5.



Patent. Transport-Gärspund in verschiedenen Lagen
Fig. 6.

mit einer durchlöcherten Kautschuckkugel. Beim Gebrauch wird die Röhre mit dem Schwimmer und der Kugel in den Most gelassen, der Spund befestigt, verblecht und versiegelt. Bei jeder Lage des Fasses bleibt die durchlöcherte Kugel oben und gestattet der Kohlensäure den Ausweg. Fig. 6 zeigt den Durchschnitt eines Fasses in drei verschiedenen Lagen. Einmal ist der Spund unten, dann auf der Seite und das drittemal oben. Mit Genehmigung der Eisenbahndirektion legte ein Faß Most in stürmischer Gärung auf dem Spundloch liegend einen Weg von 90 Kilometern zurück. Die Kohlensäure konnte ganz regelmäßig entweichen; letzteres geschieht auch beim Rollen des Fasses. Daß in letzterem ein entsprechender Raum leer gelassen werden muß, versteht sich von selbst.

III. Abteilung.

Das erste Ablassen. Die Einwirkung der Luft, der Wärme und der schwefeligen Säure auf den Wein.

Das erste Ablassen des Weines

hat ohne Zweifel für die weitere Entwickelung des Weines eine große Bedeutung und so sehen wir denn auch da und dort bei Versammlungen von Winzern die Frage aufwerfen: Welches ist die richtige Zeit des Ablassens?

Die Hefe ist die Mutter des Weines und so wie man das Kind nicht von der Mutter, so soll man den Wein auch nicht von der Hefe nehmen. Dies ist ein Grundsatz, den früher viele Winzer hatten und den man auch heute noch hie und da aufstellen hört, ganz besonders ist diese Ansicht noch bei der Behandlung des Obstweines maßgebend. Demzufolge läßt man den Wein, bezw. Obstwein den ganzen ersten Sommer auf der Hefe, ja an manchen Orten wird, besonders beim Obstwein, überhaupt nicht abgelassen, außer um den Wein zu verkaufen, oder ihn zu verwenden.

Die Hefe ist insofern allerdings die Mutter des Weines, als durch sie in erster Linie der Most in Wein umgewandelt wird. Sobald wir die Hefe von einer gärenden Flüssigkeit ganz entfernen, hört auch die Gärung auf; diese letztere beginnt erst dann wieder, wenn sich neue Hefe bildet, vorausgesetzt, daß in der Flüssigkeit Zucker und die sonst zum Leben der Hefe nötigen Stoffe vorhanden sind. Wenn der Wein bei 15—17° C. vergoren hat, er sich hierauf klärt und dann auch nicht mehr in Gärung übergeht, wenn man ihn mit Hefe mischt, so ist bis jetzt im allgemeinen kein triftiger Grund bekannt, weshalb man den Wein noch auf der Hefe lassen sollte, wohl aber können Fälle eintreten, wo die Hefe sehr nachteilig auf den Wein wirkt.

Zuweilen stellt man sich vor, daß bei längerem Liegenlassen auf der Hefe die Hefeteilchen um so vollständiger herausfallen, der Wein also um so heller wird. Es ist dies aber nicht immer richtig, ja zuweilen tritt das Gegenteil ein. Nach der Hauptgärung beginnt nämlich bei warmer Witterung zuweilen, besonders bei schwächeren Weinen, also auch beim Obstwein, eine Zersetzung der Hefe,* durch die dabei auftretenden Gase und durch die schon im Wein vorhandene Kohlensäure wird von der unzersetzten und von der teilweise zersetzten Hefe in die Höhe gehoben und mit dem Wein gemischt. Solche zersetzte Hefe scheidet sich, wie ich schon hervorhob, nur sehr schwer aus dem Wein ab.

Bei dem jungen Wein, der schon aufgehört hat zu gären, manchmal schon ganz oder ziemlich hell geworden ist, aber noch nicht abgelassen wurde, treten oft mit einem mal große Blasen auf der Oberfläche auf. Ich bin geneigt anzunehmen, daß diese Blasen von Zersetzung der Hefe oder doch daher rühren, daß sich Kohlensäure in der Hefe angesammelt hatte, die erst dann aufsteigen kann, wenn ihre Menge und ihr Druck groß genug sind, die zähe Hefenmasse zu durchbrechen; daß jetzt größere Blasen entstehen, als bei der gewöhnlichen Gärung, ist leicht verständlich.

Befinden sich viele Kuhnen auf der Oberfläche des Weines, so treten auch in diesen zuweilen große Blasen auf. Ob dies auf Zersetzung der Kuhnen hinweist, oder ob sich im Wein durch weitere Gärung Kohlensäure bildet, die nur von den Kuhnen zurückgehalten wird, ist noch nicht aufgeklärt.

Bei aufmerksamen Praktikern habe ich schon öfter gehört: „Wenn große Blasen auf der Oberfläche des jungen Weines oder des Obstweines entstehen, so ist es hohe Zeit, daß derselbe abgelassen werde.“ Es scheint mir dies auf eine Zersetzung oder doch auf ein Aufsteigen der Hefe hinzuweisen.

Aus dem Angeführten kann uns klar werden, wie es kommt, daß ein zu spät abgelassener Wein sich zuweilen außerordentlich schwer klärt, während derselbe Wein, rechtzeitig abgelassen, früh und schön hell wird.

Wenn wir von manchem Wein- und besonders Obstweinbauern hören, daß das Ablassen, hauptsächlich das frühe Ablassen, nachteilig sei für den Wein, so sind wir doch veranlaßt, uns zu fragen, woher diese Annahme kommt und nachzuforschen, ob nicht wirklich in einzelnen Fällen es besser ist, den Wein nicht abzulassen.

Das Ablassen hat einige ganz bestimmte Wirkungen auf den Wein, die zuweilen nur nachteilig zu sein scheinen, unter Umständen es aber auch wirklich sind.

* Eine solche Zersetzung der Hefe ist durchaus nicht zu bezweifeln. Wir wissen, daß in aufbewahrter Hefe sehr häufig der Weinstein verschwindet. Schon mehrfach fand ich, daß im Innern der Flaschen, in welchen Hefe mit Wein aufbewahrt worden war, ein so starker Druck entstand, daß die Korke hinausgetrieben wurden. Bei Versuchen konnte das Entstehen von Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden.

Füllen wir eine Flasche mit jungem, eben vergorenem Wein, halten die Oeffnung zu und schütteln, so entsteht bekanntlich im Innern der Flasche ein ziemlich starker Druck, welcher von der sich in dem Wein befindlichen Kohlensäure herrührt. Lassen wir den Wein ab, so entweicht durch die Bewegung des Weines ebenfalls ein erheblicher Teil der Kohlensäure. Da nun diese Säure dem Wein einen angenehmen, erfrischenden Geschmack erteilt, so ist es schon aus diesem Grunde klar, daß der Wein unmittelbar nach dem Ablassen weniger angenehm ist, als aus dem ursprünglichen Faß. Es wird dies um so auffallender sein, je weniger der Wein sonst hervorragenden Geschmack hat. Deshalb tritt diese Verschiedenheit bei Obstwein oder schwachem Traubenwein mehr hervor, als bei stärkeren Weinen.

Durch die Einwirkung der Luft werden einzelne, rauh schmeckende, in dem Wein gelöste Stoffe unlöslich; hiedurch wird der Wein später milder. Dies tritt aber erst dann ein, wenn die unlöslich gewordenen Stoffe sich wirklich vollständig abgeschieden, d. h. sich aus dem Wein abgesetzt haben. Ueber die Entstehung und die Wirkung dieser aufgeschwemmten Stoffe im Wein ist man sich nicht immer im Klaren und nicht selten sind schon Uneinigkeiten, ja gerichtliche Klagen zwischen Weinkäufer und Weinverkäufer hierdurch entstanden.* So lange ungelöste Stoffe im Wein aufgeschwemmt (suspendirt) sind, wird der angenehme Geschmack des Weines teilweise, oft fast vollständig verdeckt. Das beste Beispiel tritt uns entgegen bei dem Braun- (Fuchsig-, Rahn-) werden des Weißweines. Sobald der Wein braun wird, ändert sich der Geschmack etwas, so lange aber die braunen Stoffe gelöst bleiben, hat der Wein immer seinen Weingeschmack. In dem Maß, als die Trübung zunimmt, verschwindet mehr und mehr der Weingeschmack und ein solcher recht trüb gewordener, brauner Wein läßt sich kaum mehr als Wein erkennen. Setzen sich jetzt nach und nach die unlöslich gewordenen Stoffe ab, so tritt wieder der Weingeschmack hervor; scheiden wir noch durch Eiweiß die braunen, gelösten Stoffe ab oder verändern wir sie durch schwefelige Säure, so haben wir wieder fast den ursprünglichen Wein. Ich werde bei der Besprechung der Krankheiten der Weine auf dies Braunwerden des Weißweines zurückkommen und will hier nur betonen, daß dasselbe unzweifelhaft durch die Einwirkung der Luft bedingt wird. Ganz ähnliche Erscheinungen treten beim Rotwein auf, auch hier werden zuweilen durch die Einwirkung der Luft Stoffe unlöslich, die, so lange sie im Wein aufgeschwemmt sind, den Geschmack des Weines ganz oder fast ganz decken. Es scheint, daß diese unlöslich gewordenen, dem Gerbstoff nahe stehende Stoffe im Gaumen hängen bleiben und dadurch den Geschmacksinn bis auf einen gewissen Grad aufheben.

* Siehe auch später über „Trübsein und Trübwerden des Weines“.

Aehnliche Verhältnisse wie beim braun werdenden Weißwein und beim trüb werdenden Rotwein treten nun ganz im allgemeinen in den nicht vorher gelüfteten jungen Weinen, nur gewöhnlich in weit geringerem Verhältnis, auf, d. h. durch die Einwirkung der Luft werden Stoffe unlöslich, die den ursprünglichen Geschmack des Weines mehr oder weniger verdecken. Es ist allbekannt, daß ein Wein nach einem Transport wesentlich anders ist, als er es war und als er es bald wieder wird. Während des Transportes dringt Luft durch die Poren des Fasses ein und mischt sich durch die Bewegung mit dem Wein. Der Grundsatz, solchen Wein vor dem Kosten oder gar vor dem Ausschenken wieder ausruhen zu lassen, ist ganz begründet, weil die unlöslich gewordenen Stoffe sich jetzt in einem sonst gesunden Wein bald absetzen. Durch den Transport wird außerdem die Kohlensäure entfernt. Durch die Verbindung des Sauerstoffs mit Bestandteilen des Weines, die erst im Lauf einiger Tage sich vollzieht, wird die Kohlensäure, meist allerdings nur zum kleinen Teil, wieder ersetzt.

Aus dem Angeführten erhellt, weshalb besonders der junge Wein unmittelbar nach dem Transport weniger gut ist als vorher und wieder nach einigem Lagern. Aus demselben Grunde ist aber auch der Wein bald nach dem Ablassen weniger gut als vorher und deshalb ist es auch ganz erklärlich, weshalb manche Winzer annehmen, daß der Wein durch das Ablassen erheblich an Güte verliert.

Bei demjenigen Wein, der als junger Wein unmittelbar vom Faß verzapft werden soll, ist es gut, wenn ein gewisser Gehalt an Kohlensäure darin bleibt, weil, wie schon bemerkt, die Kohlensäure dem Wein einen erfrischenden, angenehmen Geschmack erteilt. Da nun einerseits durch das Ablassen gewöhnlich der größere Teil der Kohlensäure entweicht, andererseits aber beim Nichtablassen durch die Zersetzung der Hefe eine Verminderung des Wertes des Weines und durch die spätere Einwirknng der Luft ein Trübwerden desselben bedingt werden kann, so haben wir die Aufgabe zu machen, daß die Hefe entfernt wird und bei schwachem Trauben- oder bei Obstwein wieder Kohlensäure entsteht.

Wird der Wein bald nach der stürmischen Gärung, bevor aber die langsame Gärung beendet ist, abgelassen, so bleibt im ursprünglichen Faß der größte Teil der Hefe zurück; in dem zweiten Faß bildet sich noch genügend Kohlensäure, um den Wein damit zu sättigen, es lagert sich aber die Hefe in viel geringerer Menge ab, und da die Hefe in dünnen Schichten im Wein sich weniger leicht zersetzt, als in dickeren Schichten, so wird jetzt weniger leicht eine Zersetzung in derselben vorkommen und werden auch weniger leicht bei Temperaturschwankungen Teile der Hefe in dem Wein in die Höhe steigen.

Das Verfahren, bald nach der Hauptgärung abzulassen, ist besonders bei dem Obstwein von Wichtigkeit, weil hier der Gehalt an Kohlensäure noch wich-

tiger ist, als beim Traubenwein und weil bei dem geringeren Gehalt des Obstweins an Weingeist die Zersetzung der Hefe leichter eintritt, als bei dem an Weingeist reicheren Traubenwein. Das so oft vorkommende Verderben des Obstweines wird ohne Zweifel in vielen Fällen dadurch bedingt, daß er nicht abgelassen wird und daß die große Menge Hefe, die vorhanden ist, in Fäulniß übergeht.

Unter manchen Verhältnissen ist ein frühes Ablassen weniger nötig als unter anderen.

1) Erste Bedingung ist ein guter Keller, dessen Wärmegrad im Sommer wie im Winter nicht wesentlich von 8—10° C. abweicht; hier ist jene Gefahr selbstverständlich weit geringer.
2) Lassen wir den Most auf den Trestern gären, so bildet sich hier schon Hefe, die beim Keltern wenigstens teilweise in den Trestern zurückbleibt, es bildet sich also später um so weniger Hefe im Faß. Lassen wir den Most mehrere Tage oder gar Wochen auf den entkämmten Beeren, so scheidet sich später nur noch wenig Hefe ab; die Gefahr der Zersetzung derselben ist aber auch geringer. Auf den Trestern mit Kämmen wird man indeß einen Wein, den man als jungen Wein verwenden will, aus den früher (Seite 13) angegebenen Gründen nicht wohl gären lassen.
3) Bei stärkeren, an Weingeist reicheren Weinen tritt eine solche Zersetzung der Hefe weniger leicht ein, als bei schwächeren Weinen.
4) Durch das Vergären des Weines auf den Hülsen und Kernen nimmt derselbe mehr Gerbstoff auf, die Gefahr des Zähwerdens ist also geringer, die Gefahr des späteren Braunwerdens aber größer.

Soll der Wein länger als ein Jahr aufbewahrt werden, so hat es keinen Zweck, ihn lange auf der Hefe liegen zu lassen, denn abgelassen muß er doch werden, alle scheinbaren oder wirklichen Nachteile des Ablassens treten doch auf und man hat im günstigsten Fall nur erreicht, daß der Wein später fertig wird. Im ungünstigsten Fall aber, wenn im Wein auch nur in sehr geringer Menge Schleim entstanden ist, d. h. wenn der Wein auch nur leicht begonnen hat, zäh zu werden, so treten erhebliche Nachteile ein. Denn beim Ablassen des Weines werden einzelne Stoffe unlöslich, die durch den Schleim verhindert werden, heraus zu fallen. Der Wein wird alsdann nur sehr schwer ganz hell und sehr häufig kommt es vor, daß ein zu spät abgelassener Wein sich nicht oder doch nur schwer schönen läßt. Es kam besonders bei Weinen von 1882 oft vor, daß die rechtzeitig abgelassenen Weine schön hell, die zu spät abgelassenen aber nicht gut hell wurden und sich auch sehr schwer schönen ließen.

Besonders gefährlich ist es, den Wein lang auf der Hefe liegen zu lassen und ihn dann von dieser weg auf den Transport, wenn auch nur von einigen

Stunden Entfernung zu verkaufen. So lange der Wein ziemlich Kohlensäure enthält und so lange die Luft nicht darauf eingewirkt hat, läßt sich ganz im allgemeinen nicht vollständig richtig beurtheilen, wie sich der Wein nach ein- oder zweimaligem Ablassen entwickeln wird. Es kommt daher sehr leicht vor, daß dadurch sowohl der Verkäufer als der Käufer getäuscht wird. Durch die Bewegung des Weines beim Transport entweicht die Kohlensäure, durch die Einwirkung der Luft werden Stoffe im Wein verändert, so daß zuweilen ein solcher nicht fertiger Wein mit wesentlich anderem Geschmack und anderer Farbe beim Käufer ankommt, als er beim Verkäufer hatte. Die Folgen sind dann sehr häufig Unzufriedenheit und Mißtrauen gegen den Verkäufer.

Ganz anders ist es selbstverständlich beim Verkauf des Weines nach dem ersten Ablassen bald nach der Hauptgärung, denn jetzt weiß der Käufer, daß er einen nicht fertigen, gewöhnlich auch nicht ganz hellen Wein hat und außerdem ist jetzt fast immer noch so viel Zucker im Wein enthalten, daß sich durch Gärung wieder etwas Kohlensäure bildet, so daß dieser Wein auch noch als junger Wein gut ausgeschenkt werden oder anderenfalls bei richtiger Behandlung seine vollständige Entwickelung erlangen kann.

Nachdem wir bis jetzt die Vorteile des rechtzeitigen und die Nachteile des zu späten Ablassens besprochen haben, so drängt sich uns die Frage auf: Welches ist die richtigste Zeit für das Ablassen?

Die Zeit des Ablassens richtet sich nach dem Verlauf der Gärung. Es wird deshalb nötig sein, selbst auf die Gefahr hin, hier einiges früher Gesagte zu wiederholen, alle jene Umstände und Kräfte zu besprechen, die auf die Gärung und somit auf die Zeit des Ablassens und den im Wein zurückbleibenden Zucker einen Einfluß ausüben:

Der Verlauf der Gärung wird mitbedingt durch

1) den Wärmegrad,
2) die Einwirkung der Luft,
3) vorhandene schwefelige Säure,
4) in der Flüssigkeit enthaltende Essigsäure.

Haben wir einen Wärmegrad von 14—17° C. bei der Gärung und wurde die Hefe ein- oder zweimal je nach Beendigung der wieder auftretenden Kohlensäureentwicklung aufgerührt oder wurde der Wein mittelst der Mostpeitsche gelüftet oder unten am Faß Wein mit Hefe abgelassen und oben wieder hineingegossen, so können wir, sobald der Wein ziemlich hell wird, annehmen, daß er zum Ablassen völlig reif ist.

Wenn der junge Wein nicht klar ist und man nicht die Ueberzeugung hat, daß er zum Ablassen reif ist, sollte man ihn immer in der nachher zu beschreibenden Weise prüfen, denn das Ablassen des Weines, noch gar in ein einge-

branntes Faß, bevor er sich hierzu eignet, kann unter Umständen sowohl beim Trauben- als beim Obstwein große Unannehmlichkeiten hervorbringen.

Prüfung und Behandlung des trüben, neuen Weines.

Die ersten Monate des Jahres sind für manchen Besitzer neuen Weines rechte Kummermonate. Wo er hinkommt, findet er hellen neuen Wein, nur sein eigener Wein macht noch gar keine Miene, ebenfalls klar zu werden, oder er war schon klar und ist wieder trüb geworden.

Auch die Käufer sind oft übel daran und täuschen sich nicht selten in der Beurteilung eines noch trüben, neuen Weines.

Noch jedes Jahr und besonders auch in diesem Frühjahr (1884) kommen viele Anfragen an die landwirtschaftlich-chemische Versuchsstation Karlsruhe, was mit solchen Weinen zu machen sei. Die Antwort, die man von Küfern oder anderen Leuten meist erhält: „man warte ab, er wird schon klar werden", paßt manchmal, ist aber oft auch recht gefährlich. Vor Allem sollte man trachten zu ermitteln, warum der Wein trüb bleibt oder wieder trüb wird.

Enthält der Most viel Zucker, so entstehen oft gegen das Ende der Gärung hin sehr kleine Hefezellen, welche sich dann, wenn die Gärung ganz oder beinahe beendet ist, nur sehr langsam absetzen.

Wurde die Gärung durch schwefelige Säure, durch Entfernen eines Teils der Hefe, durch niederen Wärmegrad beim Herbsten oder im Keller oder aber, und dies kommt besonders häufig vor, durch Essigsäure, welche vor, bei oder nach dem Keltern durch Einwirkung der Luft entstanden ist, verzögert, so kann jetzt der Wein noch erhebliche Mengen von Zucker enthalten; das Klarwerden desselben wird durch die noch andauernde langsame Gärung verhindert.

Die Essigsäure verzögert die weingeistige Gärung, aber nicht die Schleimbildung aus Zucker. Schleim, welcher das Klarwerden des Weines verhindert, ist sehr häufig im neuen Wein enthalten. Derselbe kann auch ohne Mitwirkung von Essigsäure entstehen, unzweifelhaft aber wird in sehr vielen Fällen die Schleimbildung und infolge dessen das Trübbleiben der Weine durch Essigsäure bedingt. Wir haben also alle Ursache, zerstampfte Trauben, welche nicht gleich gekeltert werden, und den neuen Wein vor Luft zu schützen, um die Bildung von Essigsäure abzuhalten.

Junge Weine, welche schon annähernd klar waren, können wieder trüber werden durch Zersetzung eines Teiles der Hefe, welche sich schon dicht zusammengesetzt hatte, oder durch die Einwirkung der Luft. Ersteres tritt fast nur bei schwächeren Weinen auf und ist oft mit Schleimbildung verbunden (1882er Weine). Letzteres ist besonders oft dann der Fall, wenn die Trauben teilweise faul waren und nicht unmittelbar nach dem Herbsten gekeltert wurden.

Es ist gewiß einleuchtend, daß die Weine sich beim bloßen Abwarten wesentlich verschieden verhalten werden, je nachdem das Trübsein durch die eine oder andere Ursache bedingt wurde.

Ist der Wein gesund und ganz oder fast ganz vergoren und enthält er nur sehr kleine Hefezellen, so klärt er sich nach und nach von selbst. Lassen wir ihn in ein eingebranntes Faß ab, so wird das Klarwerden beschleunigt und wenn noch sehr wenig Zucker vorhanden ist, so ist eine später eintretende schwache Nachgärung nicht von großem Belang.

Enthält der Wein infolge unterbrochener oder verzögerter Gärung noch erhebliche Mengen von Zucker, so kann sowohl das bloße Zuwarten, als auch das Ablassen in ein eingebranntes Faß sehr nachteilig werden. Die Hauptmenge der Hefe hat sich abgesetzt und kann sich, wenn sie im Wein bleibt, besonders bei schwächeren Weinen und in einem schlechten Keller, teilweise zersetzen. Der Wein kann schleimig und noch stärker trüb werden, sobald wärmere Witterung eintritt. Da der Wein selbst nur mit wenig Hefe in Berührung ist, so können jetzt Schleim- und Milchsäurepflänzchen die Oberhand gewinnen und der Zucker kann, statt in Weingeist, zum Teil in Schleim und in Milchsäure übergeführt werden. Ist die Luft nicht vollkommen von der Oberfläche abgehalten, so entsteht jetzt leicht viel Essigsäure, noch besonders, wenn der Wein schon davon enthielt. Lassen wir den Wein in ein eingebranntes Faß ab, so kann die Gärung ganz unterbrochen werden; wenn aber ein Teil der schwefeligen Säure sich entfernt oder zu Schwefelsäure oxydirt und wärmere Witterung eintritt, so kann wieder eine starke Gärung beginnen oder der Zucker kann auch in Schleim, Milchsäure oder andere schädliche Produkte übergehen. Die Gefahr, daß der vorhandene Zucker unter Umständen gefährlich werden kann, ist um so größer, als die Gärung durch die schwefelige Säure oft bis in den Sommer hinein abgehalten wird und jetzt infolge der vorhandenen Wärme leicht eine ungünstige Zersetzung des Zuckers eintreten kann.

Enthält der Wein infolge der Einwirkung von Essigsäure oder der Zersetzung der Hefe irgend erhebliche Mengen von Schleim, so wird er beim Zuwarten nicht oder doch erst in vielen Monaten klar, ja der Schleim oder die Essigsäure können noch so weit zunehmen, daß der Wein zäh wird wie Eiweiß und sogar in Essig übergeht.

Hat die Hefe schon begonnen sich zu zersetzen und wieder in die Höhe zu steigen, so kann ein weiteres Abwarten nur schädlich und nicht nützlich sein.

Enthält der Wein Stoffe von faulen Beeren und Kämmen in Lösung, welche durch die Einwirkung der Luft braun und unlöslich werden, so kann ein Abwarten nützlich, aber auch schädlich werden. Die braunwerdenden Stoffe werden durch die Hefe ausgefällt. Ist der Wein sonst ganz gesund und ist viel

ganz gesunde Hefe vorhanden, so hat der Wein bei spätem Ablassen weniger die Eigenschaft braun zu werden als bei frühem Ablassen, ja das spätere Trübwerden des Weines kann durch frühzeitiges Aufrühren der Hefe beseitigt oder doch wesentlich vermindert werden.

Solche Weine enthalten aber meist nur verhältnismäßig wenig Hefe, welche zudem noch mit fauligen Stoffen gemischt ist. Zersetzt sich die Hefe (wobei Schleim, zuweilen in diesem Fall auch bittere Stoffe entstehen), steigen diese Zersetzungsprodukte in dem Wein in die Höhe und bilden sich in diesem noch durch Einwirkung der Luft höchst feinverteilte, braune, unlösliche Stoffe, so erhält man einen Wein, den man nur sehr schwer oder auch nicht mehr in brauchbaren Zustand bringen kann.

Es wird also wohl Aufgabe sein, die Weine bei und nach ihrer Gärung sorgfältig zu überwachen und wenn sie nicht mit den anderen klar werden, sie aufmerksam zu prüfen, um wo möglich zu ermitteln, durch was das Trübwerden derselben bedingt wird.

Das Ueberwachen der Gärung und das rechtzeitige Ablassen ist ganz besonders bei schwachen Weinen von Wichtigkeit, weil bei dem geringen Zuckergehalt des Mostes die Gärung bald beendet ist und dann bei dem niedern Weingeistgehalt des Weines leicht eine Zersetzung der Hefe und eine Schleimbildung stattfindet. Kommt jetzt noch das Trübwerden durch faulige Stoffe hinzu, so hat man jene Unannehmlichkeiten, welche beim 1882er Wein so oft zu beklagen waren. Ich bin fest überzeugt, daß bei manchem 1882er Wein die später eingetretenen Mißstände nicht gekommen wären, wenn man ihn recht früh abgelassen hätte*).

Prüfung der Weine**). Um zu prüfen, ob und wie weit ein junger Wein vergoren ist, läßt man eine Flasche voll davon in einem geheizten Zimmer (etwa bei 17 bis 20 ° C.) eine Stunde stehen, bestimmt das spezifische Gewicht desselben mit einer guten Senkwage***) (Most- oder Weinwage mit großen Graden), setzt ihn drei bis vier Tage so viel als möglich dem gleichen Wärmegrad aus und wägt ihn dann wieder. Hat das spezifische Gewicht nicht abgenommen, d. h. hat er jetzt nicht weniger Grade auf der Most- oder mehr Grade auf der Weinwage, so kann man annehmen, daß die Gärung beendet ist.

*) Im Laufe des Jahres 1883 erhielt ich eine große Anzahl trüber, mißfarbiger und schleimiger Weine von 1882 zugeschickt, deren Eigentümer sich nicht zu helfen wußten.

**) Diese Prüfung bezieht sich vorzugsweise nur auf geringere und bessere Mittelweine. Mit hochfeinen, sehr zuckerreichen Ausleseweinen habe ich die Versuche nicht ausgeführt.

***) Am geeignetsten hierzu sind die später bei „der Untersuchung" der Weine anzugebenden Senkwagen.

Ganz allgemein haben unsere vergorenen Weine ein niedereres spezifisches Gewicht als Wasser, d. h. sie haben keine Grade auf der Most-, sondern nur solche auf der Weinwage. Wenn also bei einem gewöhnlichen nicht allzuschwachen Wein die Weinwage bis über 0 ° in die Höhe steigt, so ist er noch nicht ganz vergoren und man kann den weiteren Verlauf der Gärung mit der Weinwage allein beurteilen. Sehr schwache und saure Weine (z. B. 1879er) sind oft auch nach beendeter Gärung schwerer als Wasser. Hier ist aber ganz allgemein die geringe Menge Zucker des Mostes schon nach wenigen Wochen verschwunden und die Weine können und sollen dann abgelassen werden.

Es ist wichtig, darauf zu achten, daß der Wein beim zweiten Wägen denselben Wärmegrad hat, wie bei dem ersten und daß man ihn, wenn er sich geklärt haben sollte, vor dem Wägen umschüttelt, denn sowohl der Wärmegrad als die ungelösten Stoffe (Hefe u. a.) haben Einfluß auf das spezifische Gewicht.

Das beste Mittel, zu prüfen, ob und wie weit ein Wein vergoren ist, besteht immer darin, daß man den Zucker bestimmt, wie ich es in der Abteilung „Untersuchung des Weines“ beschreiben werde.

Das genaue Arbeiten mit Senkwagen, Thermometern und anderen Apparaten ist nun nicht jedes Winzers oder Weinhändlers Sache und unrichtige Beobachtungen können zu Täuschungen Veranlassung geben. Bei einiger Aufmerksamkeit kann man nun den Wein auch ohne diese Apparate prüfen.

Wir können nämlich im Zimmer in wenigen Tagen schon annähernd beurteilen, wie der Wein sich in den nächsten Wochen im Keller verhalten wird.

Wir füllen eine Flasche in der Form der Weinflaschen von weißem Glase zu etwa vier Fünfteilen mit dem zu prüfenden Wein, schütteln diesen, um die Kohlensäure zu entfernen, gut um, füllen die Flasche vollends mit Wein und lassen dieselbe einige Tage in einem geheizten Zimmer (17 bis 20 ° C.) unverkorkt stehen.

Es können jetzt verschiedene Veränderungen eintreten.

1. Der Wein beginnt von oben nach und nach klar zu werden. Wenn dies auch sehr langsam vor sich geht und selbst in einigen Tagen nur der oberste Teil des Weines klar wird, so haben wir doch alle Ursache anzunehmen, daß der Wein sich nach dem Ablassen auch im Fasse, wenn auch langsam, klären wird. Wir können jetzt zur näheren Prüfung die später (unter 3) zu besprechenden Proben mit Schwefel und mit Schöne vornehmen.

2. Der Wein wird oben nicht klar, sondern es steigen von unten mehr oder weniger viel Bläschen auf, d. h. der Wein gärt noch. Man schüttelt ihn jetzt jeden Tag ein- oder zweimal leicht um. Hört die Gärung nach einiger Zeit auf, so läßt man den Wein ruhig stehen und beobachtet, ob er oben klar wird. Ist dies der Fall, so ist anzunehmen, daß der Wein

gesund ist, aber noch Zucker enthält, durch dessen Gärung das Klarwerden desselben verhindert wird.

Gärt der Wein in der Wärme längere Zeit stark fort, so ist anzunehmen, daß die Gärung im Keller durch zu niederen Wärmegrad verzögert wurde und deshalb noch viel Zucker vorhanden ist. Man läßt den Wein jetzt im Faß, schützt seine Oberfläche aber durch Kuhnenhüter oder Gährspunde sorgfältig vor der Einwirkung der Luft, weil bei sehr langsamer Gärung und bei Vorhandensein von Zucker leicht Essigsäure an der Oberfläche des Weines entsteht.

Findet auch im warmen Zimmer nur eine schwache Gärung statt, welche aber auch nach einigen Tagen nicht aufhört, so müssen andere Ursachen als der Mangel an Wärme vorhanden sein, welche die Gärung verzögern. In weitaus den meisten solchen Fällen, welche ich beobachtete, enthielten die Weine Essigsäure, die man schon am Geruch und Geschmack derselben erkennen konnte; dabei enthielten sie immer erhebliche Mengen von Schleim, worauf ich unter 3 zurückkommen werde.

Hie und da kann es auch vorkommen, daß ein Wein nicht genügend Nährstoffe zur Erzeugung der zu einer raschen Gärung nötigen Menge Hefe enthält. Es tritt dies besonders dann zuweilen ein, wenn man den neuen Wein bald nach begonnener Gärung von der sich bei niederem Wärmegrad abgeschiedenen Hefe abläßt. Mischt man solchem Wein gute frische Weinhefe bei, so tritt jetzt bei einem Wärmegrad von 17 bis 20 ° C. eine starke Gärung ein. Wird der Wein einige Tage nach dem Zusatz von Hefe oben wieder klar, so kann man auch den Wein im Keller mit solcher Hefe mischen.

3. *Eine Gärung findet nicht oder nur in den ersten Tagen statt, der Wein wird auch nach mehreren Tagen oben nicht hell, ohne aber eine dunklere Farbe anzunehmen.* So viel ich bis jetzt beobachten konnte, rührt dies immer von vorhandenem Schleim her, welcher bei oder nach der Gärung entstanden ist. Es empfiehlt sich, in solchen Fällen zu prüfen, ob der Wein sich mit Hausenblase schönen läßt und ob er sich nach dem Einbrennen mit Schwefel klärt.

Jeder, der mit der Pflege des Weines zu thun hat, sollte lernen, ihn zu prüfen, ob und in welcher Weise er geschönt werden kann. Nicht so gar selten setzt man einem Wein im Faß ein Schönungsmittel zu und wäre später recht froh, wenn man es nur wieder heraus hätte, weil der Wein nicht schöner, sondern trüber geworden ist. Wenn man nun auch ganz allgemein neue Weine grundsätzlich nicht schönt, so ist es doch oft sehr gut nachzusehen, ob ein nicht klarwerdender Wein sich schönen läßt, weil man ihn unter Umständen besonders behandeln muß oder die Beruhigung erhält, den Wein klar machen zu können, wenn er dies nicht von selbst wird.

Das Verfahren ist sehr einfach: Man mischt in einem Medizingläschen ein Teil gewöhnliche, dickflüssige Hausenblaseschöne (1 g Hausenblase auf 1 l Flüssigkeit) mit drei Teilen gutem klaren Wein. Von dem zu prüfenden Wein bringt man jetzt ein dl in ein Fläschchen, fügt von obiger verdünnter Schöne 20 Tropfen hinzu, schüttelt gut um und läßt die Mischung stehen. Schon nach wenigen Stunden kann man unterscheiden, ob der Wein sich mit Hausenblase allein schönen läßt; in diesem Fall schwimmen in der klaren oder fast klaren Flüssigkeit große Flocken herum, welche sich nach weiteren Stunden absetzen. Läßt sich der Wein so nicht schönen, so setzt man noch 10 Tropfen Gerbstofflösung (1 g Gerbstoff in 1 dl starkem Wein) zu und läßt dies wieder stehen. Wird der Wein ohne oder mit Gerbstoff klar, so kann man ihn nötigenfalls später auch im Keller schönen. Obige 20 Tropfen Mischung auf 1 dl Wein entsprechen 1 l dickflüssiger Schöne und die 10 Tropfen Gerbstofflösung entsprechen etwa 20 g Gerbstoff auf 5 hl Wein.

Bleibt der Wein auch nach Zusatz von Hausenblase und Gerbstoff trüb, so hat man alle Ursache anzunehmen, daß derselbe eine ganz erhebliche Menge von Schleim enthält. Das beste Mittel sich hievon zu überzeugen und in weitaus den meisten Fällen auch den Wein klar zu machen, ist die spanische Erde. Zur Prüfung des Weines bringt man ein Stückchen der letzteren von der Größe einer Erbse (0,5 g) in eine Reibschale, gießt einige Tropfen Wein darauf und zerreibt es unter langsamem Zusetzen von mehr Wein zu einem dünnen Brei, welchen man in einem Fläschchen mit Wein zu einem dl verdünnt und gut umschüttelt. Ist viel Schleim vorhanden, so bildet dieser mit der spanischen Erde nach etwa 12 Stunden eine ziemlich zähe Masse, welche sich am Boden des Gefäßes absetzt und sich auch bei leichtem Bewegen des Gefäßes nicht wieder mit dem Weine mischt. Enthielt der Wein nur sehr wenig Schleim, so entsteht ein grobflockiger Niederschlag, welcher sich bei leichtem Bewegen des Gefäßes wieder mehr oder weniger vollständig mit dem Wein mischt. Je mehr Schleim vorhanden ist, um so mehr bleiben hiebei zusammenhaftende Stücke des Niederschlages zurück.

Ist der Gehalt an Schleim nicht groß und rührt derselbe nicht etwa vom Rohrzucker her, welcher dem Most oder neuen Wein zugesetzt wurde, so verliert der Wein beim starken Schütteln die schleimige Beschaffenheit und läßt sich nach dem Überfüllen in ein mit Schwefel eingebranntes Gefäß mit oder ohne Zusatz von Gerbstoff durch Hausenblase schönen. Um den Versuch zu machen, verbrennt man ein kleines, an einem Draht befestigtes Stückchen Schwefelschnitte in einer leeren Flasche, füllt diese dann mit dem zu prüfenden Wein, schüttelt stark um und versucht nach einem Tag, ihn in der eben angeführten Weise zu schönen. Gelingt dies nicht, so bleibt nichts anderes übrig, als den Schleim mit spanischer

Erde zu entfernen. Auf den hl verwendet man 250 bis 500 g derselben; sie wird in Stücke zerschlagen, mit etwas Wasser angefeuchtet, dann mit wenig Wein zu einem dünnen Brei möglichst vollständig zerrieben und mit dem Wein gut gemischt. Schon nach ein bis zwei Tagen hat sich die spanische Erde mit allem Schleim oder mit dem größten Teil desselben abgeschieden. Der Wein ist jetzt klar oder er kann in der oben angeführten Weise mit Hausenblase geschönt oder filtriert werden. Wenn der Wein sehr stark schleimig oder zäh ist, empfiehlt es sich, mehr (bis zu 1 kg auf 1 hl) spanische Erde zu verwenden.

Mir scheint, daß es am besten ist, den Schleim mit spanischer Erde aus dem Wein zu entfernen, sobald man sein Vorhandensein bemerkt. Der von dem Satz abgelassene Wein klärt sich dann sehr oft von selbst, wenn er durch die spanische Erde nicht ganz klar wurde.

4. Der Wein ist farblos, wird aber im obersten Teil der Flasche dunkel von Farbe, oft braun und trüb. Es rührt dies von Bestandteilen fauler Beeren, besonders vermoderter Kämme her, welche jetzt durch Einwirkung der Luft eine Umänderung erleiden.

In diesem Fall ist es am besten, man verbrennt in einer anderen Flasche ein an einen Draht befestigtes kleines Stückchen Schwefelschnitte, füllt dieselbe mit Wein aus dem Faß, schüttelt um und läßt sie wieder stehen; klärt sich jetzt der Wein von oben her, ohne braun zu werden, so kann man denselben in ein gut eingebranntes Faß (1 Schnitte auf etwa 8 hl) abfüllen. Wird der Wein in der Flasche oder wo es deutlicher gesehen wird, in einem halbvollen Glas an der Luft braun, so mischt man den Wein mit guter Weinhefe. Um zu sehen, ob der Wein und die Hefe sich hierzu eignen, empfiehlt es sich, den Versuch in einer Flasche zu machen und zu beobachten, ob die Hefe sich wieder absetzt und der Wein sich von oben her nach und nach klärt.

Bei Rotwein kommen häufig Klagen vor, daß er sich auf dem Transport oder im Keller stark trübt und dabei mehr oder weniger die Farbe verliert. Da hierdurch für den Verkäufer und den Käufer immer große Unannehmlichkeiten entstehen und gewöhnlich alsbald Anspielungen auf Verfälschung gemacht werden, so sollte man Rotwein, von dem man nicht sicher weiß, ob er sich nicht durch die Einwirkung der Luft rasch verändert, vor dem Verkaufe immer in der Weise prüfen, daß man ein halb mit dem Wein gefülltes Glas einige Tage an der Luft stehen läßt. Wird er jetzt ohne zu gären trüb, so füllt man den Wein in ein schwach eingebranntes Faß (1 Schnitte auf 10 bis 12 hl) über.

5. Der Wein ist schon im Faß braun und trüb, wird aber oben in der Flasche in wenigen Tagen klar. Der Wein kann jetzt durch Zusatz guter Hefe oder nach dem Ablassen in ein eingebranntes Faß durch Schönen mit einer heißen Lösung von Gelatine in Wasser (für 1 hl 4 g in

$^1/_4$ l Wasser gelöst) geschönt werden. Auch hier empfiehlt es sich, den Versuch zuerst in einer Flasche zu machen.

6. Der braune oder an der Luft braun werdende Wein bleibt auch im oberen Teil der Flasche trüb. Manchmal genügt es dann, den Wein mit Hefe zu mischen oder nach dem Schwefeln mit Gelatine zu schönen. In vielen Fällen ist es aber nötig, den Wein vorher in der unter 3 angegebenen Weise mit spanischer Erde zu behandeln, um den vorhandenen Schleim zu entfernen.

7. Der Wein kommt farblos aus dem Faß, wird aber an der Luft trüb und schwarz, grau oder grün — oder

8. Der Wein kommt schon trüb und schwarz, grau oder grün aus dem Faß. Wird der Wein von 7 oder 8 beim Stehen in der Flasche nach und nach oben klar und farblos, so genügt es fast immer, denselben mit Hausenblase zu schönen oder ihn mit guter Hefe zu mischen. Bleibt er aber auch nach längerer Zeit oben trüb, so ist es meist nötig, etwas spanische Erde (s. unter 3) zu verwenden.

9. Der Wein wird beim Schönungsversuch mit Hausenblase erst nach Zusatz von Gerbstoff unmittelbar, oder nach Einwirkung der Luft schwarz. Es sind nach Zusatz von Gerbstoff Schönungsversuche mit Hefe und mit spanischer Erde zu machen. Bei einer Reihe von 1882er eisen- und schleimhaltigen Weinen führte nur die spanische Erde zum Ziel. Sie konnten mit dieser allein oder, nach der Entfernung des Schleimes durch dieselbe, mit Hausenblase geschönt werden.

Das unter 7, 8 und 9 angeführte Verhalten rührt vom Eisen her, das in den meisten Fällen von einer nicht oder nicht genügend gedeckten Schraube des Faßtürchens aufgelöst wurde. Wenn anzunehmen ist, daß das Eisen durch das Faß, in welchem sich der Wein befindet, in diesen gelangt sein kann, so ist es selbstverständlich Aufgabe, den Wein so rasch als möglich aus dem Faß zu entfernen.

Manchmal wird der Wein auch durch andere Ursachen eisenhaltig, z. B. durch Nägel, Werkzeuge u. s. w., welche in die zerstampften Trauben oder den Most gebracht wurden. Ob und wieweit die eisernen Traubenmühlen und Trottbeete diese Mißstände hervorrufen können, ist nicht festgestellt. Unwahrscheinlich ist es nicht, daß sie unter Umständen schädlich wirken können. Da schon so sehr häufig, besonders beim 1882er Wein, durch Eisen im Wein große Unannehmlichkeiten hervorgerufen wurden, so ist es dringend geboten, überall größte Reinlichkeit zu beobachten und die Trottbeete mit einem Lack anzustreichen, wie solchen die Bierbrauer für die Kühlschiffe verwenden.

Das Eisen kann zuweilen lange Zeit im Wein enthalten sein, bevor dieser

schwarz wird. Es sind mir Fälle bekannt, wo der Wein beim Winzer eisenhaltig und erst in dritter Hand schwarz wurde. Erst durch Einwirkung der Luft oder durch Entfernen eines Teiles der Säure oder durch Vermehren des Gerbstoffes (nicht weingrüne Fässer) kann dasselbe hervorgerufen werden *).

Wir haben verschiedene Mittel besprochen, welche angewendet werden können, um trübe Weine klar zu machen. Eines der wichtigsten Mittel, nämlich gute Traubentrester, habe ich bis jetzt nicht erwähnt, weil man sie doch nur eine kurze Zeit im Jahre verwenden kann. Gute frische Traubentrester, oder solche aus einem Beerfaß, können meist mit gutem Erfolg in den Fällen verwendet werden, wo oben Weinhefe oder spanische Erde empfohlen wurde.

Von den angegebenen Mitteln wird man selbstverständlich jene am liebsten anwenden, welche leicht anzuwenden sind und am raschesten zum Ziele führen. Bei dem Mischen mit Hefe währt es gewöhnlich geraume Zeit, bis der Wein vollkommen klar ist. Die Anwendung der spanischen Erde bietet manche Unannehmlichkeiten dar. Man wird also, wenn es zum Ziele führen kann, dem Überfüllen in ein eingebranntes Faß, dem Schönen mit Hausenblase oder Gelatine und dem Mischen mit guten Trestern vor den obigen Mitteln den Vorzug geben. Bei den Trestern ist aber hervorzuheben, daß sie nicht von teilweise faulen Trauben herrühren dürfen und daß sie rasch von der Kelter weg verwendet werden müssen.

Einfluß der Witterung beim Ablassen.

Ich habe früher schon angeführt, daß die Küfer und Winzer ihre Aufmerksamkeit auf verschiedene Dinge gelenkt haben, um deren Einfluß auf den Wein zu beobachten. Man hat hierbei besonders die Stellung des Mondes, den Tag im Kalender und die Witterungsverhältnisse berücksichtigt. Vom Mond können wir wohl mit aller Bestimmtheit annehmen, daß die Beobachtungen, die man über seine Einwirkung beim Ablassen des Weines gemacht haben will, nicht richtig sind. Denn der Mond ist ja immer am Himmel und der Vollmond und der Neumond unterscheiden sich nur dadurch von einander, daß bei ersterem die uns zugewendete Seite des Mondes beleuchtet ist, bei letzterer nicht. Durch den Vollmond wird eine gewisse Menge Licht auf die Erde geworfen, die aber im Verhältnis zu dem Licht, das wir unmittelbar von der Sonne erhalten, außerordentlich klein ist, also jedenfalls auf die Erde überhaupt, ganz besonders aber auf den Wein im Faß, keine Einwirkung haben kann.

Wir haben früher gesehen, daß die Entwickelung des Weines sich nach der ursprünglichen Beschaffenheit des Mostes, nach dem Wärmegrad, nach der Einwirkung der Luft und der Mitwirkung der Hefe richtet.

---

*) S. Schwarzwerden des Weines.

Wir werden uns also selbstverständlich beim Ablassen des Weines nicht nach einem bestimmten Tag im Kalender, sondern nach der Beschaffenheit des Weines richten.

Die Witterungsverhältnisse wurden von aufmerksamen Winzern ebenfalls berücksichtigt und wurde der Satz aufgestellt, daß man womöglich nur bei hellem kaltem Wetter ablassen soll, sog. Sudelwetter oder besonders auch Stürme sollen machen, daß man einen weniger hellen Wein erhält.

Obschon der Regen und der Wind nicht in die Fässer eindringen können, so haben wir doch Ursache, anzunehmen. daß das Wetter einen gewissen Einfluß auf den Wein ausüben kann.

Ich habe früher schon angeführt, daß nach der Gärung der ganze Wein mit Kohlensäure gesättigt ist. Eine Flüssigkeit hält aber um so mehr Kohlensäure zurück, je niederer der Wärmegrad und je größer der Druck auf die Flüssigkeit, also auch der Luftdruck, ist. Bei niederem Wärmegrad und bei hohem Luftdruck (hohem Barometerstand) bleibt demnach mehr Kohlensäure zurück. Steigt der Wärmegrad oder vermindert sich der Luftdruck, so kann nicht alle gelöst gewesene Kohlensäure im Wein bleiben, sie sammelt sich in Form von Bläschen in der Flüssigkeit, steigt in die Höhe, um an der Oberfläche zu entweichen. Man kann dies bei den meisten Brunnenwassern, wenigstens in Beziehung auf die Wirkung der Wärme, deutlich sehen. Das Wasser enthält nämlich gewöhnlich Kohlensäure und zuweilen andere Gasarten gelöst. Stellen wir ein Glas voll solchen Wassers an einen Ort, der einen etwas höheren Wärmegrad als das Wasser besitzt, so sehen wir bald Bläschen in letzterem entstehen, die nach und nach in die Höhe steigen und dort entweichen. Da die Kohlensäure auch vom untersten Teil des Weins, also von der Hefe, in die Höhe steigt und Hefe und andere ungelöste Stoffe mit in den Wein nimmt, so ist es leicht verständlich, daß bei warmem Wetter nach kaltem, oder bei niederem Luftdruck (bei Stürmen ist gewöhnlich der Luftdruck geringer) nach hohem, der Wein etwas trüber wird.

Wir haben also wohl Ursache, anzunehmen, daß es besser ist, bei kaltem, stillem und hellem Wetter abzulassen.

Die Einwirkung der Luft auf den Wein.

Die chemische Wirkung der Luft ohne Mitwirkung kleiner Pflänzchen.

Wir haben oben gesehen, daß durch die in der Luft enthaltenen Hefekeime die Gärung des Mostes hervorgerufen und durch Vermehrung dieser Keime und durch Einwirkung des Sauerstoffs auf die Hefe die Gärung beschleunigt wird.

Daß außer diesem auch noch eine unmittelbar chemische Wirkung des Sauerstoffs der Luft auf den Most stattfindet, kann nicht bezweifelt werden. Sobald die weißen Trauben zerstampft sind, sehen wir eine bräunliche bis braune Farbe an der Oberfläche der Maische auftreten, die wieder durch eintretende Gärung verschwindet. Wenn wir filtrirten Most oder jungen Wein mit Luft schütteln, so tritt auch ohne Hefebildung meist eine Trübung ein. Der Wein, selbst älterer, setzt fast immer im Lauf der Zeit braune Stoffe ab. Durch direkte Versuche hat Pasteur nachgewiesen, daß diese Abscheidung durch Einwirkung des Sauerstoffs der Luft bedingt wird. Besonders deutlich sehen wir das Entstehen brauner Stoffe, zweifellos durch Einwirkung der Luft, bei dem Braunwerden der Weißweine, das ich später näher besprechen werde.

Nach Untersuchungen, die ich mit braun gewordenen Weißweinen anstellte, werden die braunen Stoffe, die sich abgeschieden haben, durch die Gärung nicht wieder gelöst.

Als günstige Wirkung der Luft auf den Saft der Trauben haben wir also hervorzuheben, daß solche Stoffe jetzt schon im Saft abgeschieden werden, die bei geringer Einwirkung von Luft erst nach und nach im jüngern oder älteren Wein zu seinem Nachteil abgeschieden würden. Wenn der Most oder der junge Wein in richtiger Weise mit Luft in Berührung gebracht wird, so klärt sich der Wein voraussichtlich früher und trübt sich später weniger leicht und weniger stark.

Schon seit vielen Jahren wird in Lothringen, sog. Schaufelwein dargestellt. Das Verfahren besteht darin, daß die zerstampften Trauben mit Schaufeln während 24—48 Stunden durcheinander gearbeitet werden.

Diesem Schaufelwein wird vor allem größere Stärke und mehr Weingeruch nachgerühmt. Fest steht, daß derselbe gewöhnlich erheblich teurer bezahlt wird, als der nicht geschaufelte Wein von gleichen Trauben. Man hat alle Ursache, anzunehmen, daß die Luft, die durch das Umrühren der Maische mit dieser in Berührung kommt, vorzugsweise oder ausschließlich diese Wirkung hervorbringt. Nach Versuchen, die schon an verschiedenen Orten, auch hier von mir*) ausgeführt wurden, scheint in Wirklichkeit durch das Lüften des Mostes der Wein mehr Weingeruch anzunehmen.

Da das Lüften durch Schaufeln, wie in Lothringen, zeitraubend und mühsam ist, wurde von Herrn Hofrat und Professor Lambert v. Babo in Freiburg i. B. ein gut durchdachter und zweckmäßiger Apparat konstruirt. Mit dieser Lüftungsmaschine oder Weinpeitsche (patentiert für Mechaniker Baumeister in Freiburg) wird der Most (oder sonstige Flüssigkeiten) in kurzer Zeit mit viel Luft in Berührung gebracht. Versuche, die schon in großer Anzahl, besonders auch

*) Neßler, der Wein, seine Bestandteile u. s. w., S. 41.

von den Herren Dr. A. Blankenhorn und Domänenverwalter Kreutz ausgeführt wurden, fielen meist befriedigend aus. Allgemein wird das frühere Klar- und Reifwerden des Weines betont.

In Folgendem führe ich Worte des Herrn Domänenverwalter Kreutz aus den Annalen der Oenologie Band 1, Seite 426 an:

„Ueber unsere früheren Lüftungsversuche können wir in der That nur Erfreuliches mitteilen. Der 1868er edelgemischte, den wir im Herbste, und der 1866er Weißelbling (faule Vorlese), den wir im Dezember 1868 gelüftet haben, haben den ganzen Sommer hindurch Stand gehalten und ihren Geschmack im Laufe eines Jahres kaum verändert, während dagegen der nicht gelüftete 1866er Weißelbling beim Eintritt höherer Temperatur auch im letzten Sommer wieder etwas zähe geworden ist.

Das günstige Ergebnis, welches die Lüftung des 1866er Weißelblings lieferte, hat uns Veranlassung gegeben, auch mit älteren Weinen, die in der Entwickelung zurückgeblieben, beziehungsweise nicht rechtzeitig hell geworden sind, Lüftungsversuche zu machen, die im ganzen alle zu dem angestrebten Ziele geführt haben. Bei solchen älteren Weinen scheint es jedoch zu genügen, wenn die Lüftung 1/4 bis 3/4 Stunden fortgesetzt wird. Indessen wird sich auch hier die Dauer der Lüftung nach der Größe des Quantums und dem Grad der Entwicklung des zu lüftenden Weines zu richten haben.

Das Lüften älterer Weine ist im Grunde genommen nichts anderes, als das Stoßen oder Peitschen, welches schon längst bei zähen Weinen angewendet worden ist.

Im Übrigen glauben wir noch folgende Erfahrungen und Wahrnehmungen, die wir bis jetzt gemacht haben, hier anführen zu müssen:

Durch das Lüften verlieren die Weine etwas an Körper, sie werden dünner, duftiger, ebenso verlieren sie etwas an Säure, sie werden milder, lieblicher. Die gelüfteten Weine erscheinen daher den nicht gelüfteten von sonst gleicher Beschaffenheit gegenüber etwas leichter. Körperhafte oder schleimige Weine, oder solche, die ziemlich viel Säure haben, werden daher eine stärkere Lüftung vertragen können als dünne, leichte, oder milde, süßliche Weine, denen eine starke Lüftung vielleicht schaden könnte. Bei Rotweinen wird die Herbe intensiver, nachhaltiger, die Lüftung wird daher nur so lange fortzusetzen sein, daß diese Eigenschaft nicht etwa unangenehm wird.

Beim Verkosten eines gelüfteten Weines kommt einem vor, als ob derselbe von der Zunge nach oben in der Mundhöhle verdunstet, während der nicht gelüftete mehr unten auf die Zunge drückt. Daher die Wahrnehmung von oft ganz entgegengesetzten Eigenschaften, leicht, dünn, duftend, mild, lieblich, körperhaft, schwer, sauer, matt, intensiv, herbe, krätzend, bei demselben Weine, je nach-

dem er gelüftet oder nicht gelüftet ist. Da aber der Geschmack verschieden ist, so muß der Weinproduzent beim Lüften ab- und zuzugeben wissen.

In warmen Herbsten wird bei Weinen, die im allgemeinen wenig Schleimbestandteile und zugleich wenig Zuckergehalt haben, die Lüftung nicht besonders notwendig sein, während sie bei zuckerreichen fetten Mostsorten, oder bei einem Moste aus faulen Trauben sehr Dienste leisten wird. In kalten Herbsten wird die Lüftung in allen Fällen von Nutzen sein, sofern der bezügliche Most genügend erwärmt wird. Die Temperatur sollte nach unserem Dafürhalten nicht unter + 8,8 ° bis 10 ° C. betragen.

Aeltere Weine erscheinen unmittelbar nach dem Lüften ziemlich indifferent, sie lassen weder ihre guten noch ihre schlechten Eigenschaften deutlich erkennen. Erst einige Zeit nachher scheinen sie wieder aufzutauen und ihre Lebenstätigkeit von neuem zu beginnen. Bei älteren Weinen sollte daher die Lüftung 3 bis 4 Wochen vor dem Verbrauche vorgenommen werden.

Da der Boden, das Klima, die Rebsorten und infolge dessen auch der Wein in den verschiedenen Weinbaugebieten verschieden sind, so wird auch die Lüftung nicht überall in gleicher Weise auszuführen sein, sondern sich den obwaltenden Verhältnissen anzupassen haben; sie wird auch nicht für alle Weinbaugegenden gleich großen Wert haben."

Von verschiedener Seite wird angegeben, daß durch das Lüften die Säure abnimmt. Mehrere gelüftete und nicht gelüftete Weine vom Bodensee von 1871 wurden hier untersucht und jene Angabe ebenfalls bestätigt gefunden.

Es war Säure auf Weinsäure berechnet vorhanden:

1)	Elbling, vor dem Keltern auf 15 ° C. erwärmt	1,80
2)	" " " " " " " dann gelüftet . .	1,54
3)	" süß abgetrottet	1,61
4)	" " " dann gelüftet	1,23

Sämtliche Weine waren hell, 1, 2 und 3 wurden an der Luft trüb, 4 nicht.

Dieses Lüften des Mostes hat ohne Zweifel in vielen Fällen sehr großen Wert.

Ohne weitere Vorrichtung können wir auch das Lüften des Weines bis auf einen gewissen Grad dadurch erreichen, daß wir von dem noch gärenden jungen Wein ohne oder besser mit einer Brause unten vom Faß ablassen und wieder oben hinein gießen; hierdurch gelangt Luft in die Flüssigkeit und diese wird mit der Hefe gemischt, so daß ohne Zweifel die Gärung gleichmäßiger und besser verläuft. Weißwein von schwarzen Trauben (sog. Weißherbst), der zu viel Farbstoff aufgenommen hat und sonst zu dunkelfarbiger Weißwein verliert hierdurch von seiner mißliebigen Farbe.

Bei dem tüchtigen Umarbeiten der zerstampften Trauben, also besonders

auch bei der Bereitung des Schaufelweines, findet außer auf den Saft auch eine Einwirkung der Luft auf die Trester statt und diese letzte Einwirkung scheint besonders einen Einfluß auf den Wohlgeschmack des Weines zu haben. Ich will in folgendem einige Umstände anführen, die für diese Annahme sprechen:

1) Es wurde schon mehrfach die Behauptung ausgesprochen, daß Rotwein, bei welchem man den Hut entstehen läßt, diesen aber zeitweise wieder unterstößt, mehr Bouquet habe als Rotwein, bei welchem die Trester immer eingetaucht bleiben.

2) Von den richtig behandelten Tresterweinen, welche man durch Übergießen der ausgepreßten Trester erhält, wurde schon vielfach behauptet, daß sie oft mehr Bouquet erhalten, als die aus dem Saft bereiteten Weine. In vorigem Spätjahr bezog ich Trester von Durlach, um versuchsweise Tresterwein darzustellen. Dieser hatte einen sehr angenehmen Beigeschmack, den man indeß nicht eigentlich Bouquet heißen kann, der dem aus den Trauben dargestellten Wein, auch wenn er lange auf den Trestern blieb, abging.

3) Von Nanzig erhielt ich durch die Güte des Herrn E. Gourier Schaufel- und anderen Wein. Der erstere hatte einen eigentümlichen sehr angenehmen Beigeschmack, der dem letzteren abging und große Aehnlichkeit hatte mit dem Geschmack des oben erwähnten Tresterweins.

All dies deutet ohne Zweifel darauf hin, daß die günstige Wirkung der Luft auf die zerstampften Trauben sich nicht auf den Saft allein beschränkt, sondern sich auch auf die Trester ausdehnt. Die Lüftung der Trester und des Saftes können wir, auch ohne besondere Geräte, schon dadurch erreichen, daß wir von den Standen einen mehr oder weniger großen Teil des gärenden Mostes unten ablassen und oben wieder aufgießen. Das Wiederaufgießen muß sogleich nach dem Ablassen geschehen, weil die Luft auf die Trester zu stark einwirken und Essigsäurebildung auftreten könnte.

Versuche in dieser Richtung sind gewiß sehr gerechtfertigt und versprechen günstige Ergebnisse, sofern die Luft in dem Gärraum, wie sie stets sein sollte, rein und namentlich frei von faulenden und verwesenden Stoffen ist.

Die Veränderungen, die der junge Wein erleidet, bis er die Eigenschaften des alten Weines erlangt, sind mehrfach. Es scheidet sich sehr langsam, doch geraume Zeit, noch Weinstein ab; die gelöste Kohlensäure entweicht nach und nach; durch Temperaturschwankungen, besonders durch eintretenden niedern Wärmegrad scheiden sich auch ohne Mitwirkung der Luft sonstige Stoffe*) ab, die sich später nicht wieder lösen. Ohne Zweifel wird aber das, was wir Reifwerden des Weines nennen und das Altern des Weines vorzugsweise durch die Einwirkung der Luft bedingt.

*) Siehe später bei Trübwerden des Weines.

Der Wein in einem vollen Faß scheint auf den ersten Anblick nicht mit der Luft in Berührung zu sein, allein durch die Poren des Fasses dringt doch immer solche ein. Wenn der Wein durch Schwanung abnimmt, so muß sein Raum im Faß durch Luft ersetzt werden. Die Mengen Luft, die hier einwirken, sind nur gering, aber dem entsprechend findet auch das Reifwerden des Weines nur langsam statt, und wir wissen, daß wenn wir durch öfteres Ablassen die Einwirkung der Luft vermehren, daß dann der Wein auch früher fertig, früher reif wird. Auf der andern Seite ist bekannt, daß wenn wir die Einwirkung der Luft vermindern oder aufheben, das Reifwerden verzögert oder aufgehoben wird. In einem großen Faß, wo im Verhältnis zur Menge Wein weniger Luft einwirkt, findet das Reifwerden des Weines langsamer statt, als in kleinen Fässern. Man hatte früher und hat zum Teil jetzt noch gefirnißte oder mit Ölfarbe angestrichene Fässer, um diese haltbarer zu machen und die Schwanung zu vermindern. In solchen Fässern wird der Wein nur außerordentlich langsam, in gut verkorkten Flaschen, wo die Luft ganz abgehalten ist, wird er nicht reif. In letzter Beziehung teilt Pasteur lehrreiche Versuche mit: Verschiedene Weine wurden in Flaschen von 1864 bis 1866 in einem Keller, der im Winter 4 bis 5, im Sommer 15 bis 17 ° C. hatte, aufbewahrt. Diese Weine blieben vollständig jung und unverändert, auch dem Licht und der Wärme (der Sonne) ausgesetzt, trat keine wesentliche Veränderung der Weine ein, wohl aber änderten sie die Farbe und nahmen die Eigenschaften älterer Weine an, als man sie mit Luft in Glasgefäßen eingeschlossen aufbewahrte.

Bis jetzt haben wir die unmittelbar chemische Wirkung der Luft, bezw. des Sauerstoffs, auf den Most und den Wein besprochen. Bekanntlich enthält die Luft aber auch mikroskopische Pflänzchen oder deren Keime, welche sich auf organischen Stoffen weiter entwickeln und sie mehr oder weniger umändern oder auch völlig zerstören können. Wir haben gesehen, daß auch die Hefe aus solchen Pflänzchen besteht; durch sie wird der Zucker zerstört, d. h. der Hauptsache nach in Weingeist und Kohlensäure zerlegt.

Bei der weingeistigen Gärung ist die Erzeugung von Weingeist aus Zucker unser erster Zweck. In dem Gang der Zersetzung, der Zerstörung des Zuckers als pflanzlicher Körper, ist aber der Weingeist gleichsam nur ein Übergangserzeugnis und sowie die Hefe den Zucker zerstört, so gibt es wieder andere Pflänzchen, die ihrerseits auch den Weingeist zerstören, um das schließliche Erzeugnis, das wieder zur Nahrung höherer Pflanzen dienen soll, nämlich die Kohlensäure, zu bilden. Über die Gärung und besonders auch über die Art der Wirkung dieser kleinen Pflänzchen hat Pasteur Untersuchungen ausgeführt, deren Ergebnisse ohne Zweifel für die Praxis von größtem Wert sind.

Wir haben als solche Pflänzchen besonders die Kuhnen und die Essig-

pflänzchen zu betrachten. Beide zerstören den Weingeist und sind deshalb bei der Bereitung und Aufbewahrung der Weine unter Umständen sehr nachteilig. Seit Pasteur hat man sein Augenmerk nur auf die Zerstörung des Weingeistes durch diese Pflänzchen gerichtet und sie deshalb in allen Fällen für schädlich gehalten. Wir werden aber später sehen, daß die Kuhnen unter Umständen auch einen recht günstigen Einfluß auf die Entwicklung des Weines haben können.

Einfluß der Luft unter Mitwirkung der Kuhnen und Essigpflänzchen.

Die Kuhnen (Kahm, mycoderma vini) Fig. 7 sind ähnliche Pflänzchen wie die Hefepflänzchen. Auch sie bestehen aus einzelnen Zellen, welche sich durch Sprossung vermehren, wie die Hefe in einer gärenden Flüssigkeit. Schon in kurzer Zeit sind sie im Stande eine dicke, weiße Schichte auf dem Wein zu bilden. Dieselben zerstören den Weingeist, es bildet sich hier ebenso, als wenn der Weingeist durch Entzünden verbrannt würde, Kohlensäure, welche entweicht. Der Wein wird also hierdurch schwächer, und da außerdem gleichzeitig sonstige riechende und schmeckende Stoffe verschwinden, so erhält der Wein durch längere Einwirkung von Kuhnen einen faden Geschmack. Jedem Wirt und Weinhändler ist es wohl bekannt, daß, wenn ein Wein einige Zeit im Verzapf ist, er meist an Stärke und Wohlgeschmack erheblich verliert. Es gibt indeß Viele, die glauben, diese Abnahme rühre nur daher, daß der Weingeist und sonstige flüchtige Stoffe sich verflüchtigen und die dem Auftreten von Kuhnen keine Bedeutung beilegen, ja es ist mir schon vorgekommen, daß der Küfermeister selbst einer großen Kellerei die Behauptung aufstellte, die Kuhnen haben durchaus keine nachteilige Wirkung auf den Wein, er habe manchmal 2—3 Finger hoch Kuhnen auf dem Wein gehabt, und dieser sei nicht verdorben. Folgender Versuch wird indes zeigen, daß die Kuhnen mehr zur Abnahme der Güte des Weines beitragen können, als die Verflüchtigung des Weingeistes und anderer Stoffe. In zwei Fläschchen von 1 dl kam von dem gleichen Wein, nur mit dem Unterschied, daß der Wein des einen Fläschchens A vorher erhitzt wurde; auf den Wein des andern Fläschchens B wurden Kuhnen ausgesäet. Beide wurden gleich, etwa zu 4/5 gefüllt, nicht verkorkt und neben einander im Laboratorium aufgestellt. Schon nach 24 Stunden hatten sich in B sehr viele solche Pflänzchen gebildet. Nach 6 Tagen, während welcher sich in A keine Kuhnen gebildet hatten, wurde der Wein beider Fläschchen wieder untersucht. In A enthielt er noch ganz die gleiche Menge Weingeist, wie vor dem Versuch, nämlich 11 vol. %, in B enthielt er nur 6 %, hatte also durch die Kuhnen um 5 % abgenommen.


Fig. 7.

Eine solche starke Abnahme findet selbstverständlich im Faß nicht statt. Wenn dieselbe aber auch in längerer Zeit nur 1/4 oder 1/2 % Weingeist beträgt, so ist der Verlust unter Umständen schon sehr erheblich. Es sind mir viele Fälle bekannt, wo der Wein nur durch Einwirkung der Kuhnen im Lauf von einem Jahre ganz bedeutend abgenommen hatte. Unter Anderem kam es mir auch in der oben angeführten Kellerei, wo man die Kuhnen nicht fürchtete, vor, daß ältere, früher gute, kräftige Weine, ohne sonst krank zu sein, ganz fade geworden waren.

Um zu sehen, wie sich ein Wein in stehenden Flaschen bei verschiedenem Verschluß aufbewahren läßt, wurde der gleiche Wein in Flaschen gefüllt, wovon die einen, A, mit einem Patentdrahtverschluß,*) die andern, B, mit Kork und Siegellack, die dritten, C, mit Kork und Paraffin, die vierten, D, nur mit Kork verschlossen waren. Alle Flaschen, von jeder Sorte je 3, blieben am Boden eines Kellers, in welchem der Wärmegrad im Sommer bis etwa 18° C. steigt, nebeneinander stehen. Nach 4 Jahren, den 21. Juli 1883, wurden die Weine untersucht. A, B u. C waren noch vollständig klar, D war aber mit Kuhnen bedeckt, sonst klar.

Die weitere Untersuchung ergab folgendes Ergebniß:

	A.	B.	C.	Da.	Db.
Spezifisches Gewicht . .	0,9956	0,9959	0,9958	0,9960	
Weingeist gew. % . .	7,13	6,64	7,07	6,36	
Extrakt	1,872	1,856	1,840	1,636	
freie Säure überhaupt .	0,54	0,56	0,55	0,94	0,80
flüchtige Säure (mit Wasserdampf abdestilliert)	0,083	0,083		0,552	0,403
fixe Säure	0,436	0,456		0,25	0,296
Asche				0,188	

Die untersuchten Weine B, C u. Da wurden in halbvollen Flaschen mit Korken leicht verschlossen und mit ursprünglich mit Paraffin versehenen, bis dahin nicht geöffneten Flaschen bis zum 9. Juni 1884 im gleichen Keller stehen gelassen und dann untersucht. B, C, D waren dick mit Kuhnen bedeckt. Der mit Paraffin verschlossene Wein war noch klar. Gelegentlich anderer Untersuchungen, welche ich gemeinsam mit Herrn Dr. Barth ausführte, wurde auch Rücksicht auf die Einwirkung der Kuhnen genommen; das Ergebniß will ich hier beifügen.

*) Von R. Fritzner in Berlin.

V ist ein normal vergorener Wein von 1883 von Trauben des hiesigen Versuchsfeldes.

VI ist derselbe Wein aus einer nicht vollen Flasche. Es hatte sich auf der Oberfläche des Weines eine dicke Schicht Kuhnen gebildet. V und VI wurden im Dezember 1883 untersucht. Bei der Untersuchung der Weine wurde gefunden:

	I mit Paraffin verschlossen	II früher B.	III früher C.	IV früher Da.	V normal.	VI verkuhnt.
Weingeist . . gew. %	6,93	6,57	6,71	6,14	7,33	3,9
Extrakt . . .	1,776	1,59	1,696	1,43	2,19	1,99
Asche . . .	0,180	0,180	0,182	0,182	0,19	1,198
freie Säure .	0,51	0,41	0,54	0,70	0,67	0,51
freie fixe Säure	0,42	0,37	0,40	0,12	0,58	0,40
„ flücht. Säure	0,07	0,032	0,11	0,46	0,07	0,09
Glyzerin .	0,60	0,58	0,56	0,58	0,57	0,65
Zucker . . .					0,12	0,08

Die mikroskopische Prüfung der weißen Decke der Weine ergab folgendes: Neben Kuhnen (Hauptmasse) noch Essigpflänzchen und sehr wenig Fäulnißbakterien finden sich Bazillen und federpilzartige Organismen (wahrscheinlich Umbildungen der Kuhnen unter besonderen Verhältnissen) in denjenigen Proben am häufigsten, deren fixe Säure am meisten zerstört ist.

Aus II, IV und VI ist ersichtlich, daß durch die Einwirkung solcher niederen Organismen nicht nur Weingeist, sondern auch fixe Säure und Extrakt in erheblicher Menge zerstört wurden. Die Abnahme an Weingeist ist bei II im Verhältniß zu der sonstigen Veränderung des Weines nicht bedeutend. Bei VI hat dagegen eine sehr starke Abnahme an Weingeist stattgefunden. Bei IV ist diese Abnahme stärker als die Zunahme an flüchtiger Säure; es wurde hier neben der Bildung dieser Säure auch sonst eine erhebliche Menge von Weingeist zerstört. Bei dieser Probe war die Zerstörung von Extrakt und von fixer Säure am stärksten. Ob hier noch andere Organismen als die Kuhnen und Essigpflänzchen mitwirkten, konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Jedenfalls erscheint es aber als höchst wahrscheinlich, daß diese Pflänzchen allein schon im Stande sind, die angeführten Veränderungen im Gehalt, an Extrakt und Säure hervorzurufen.

Unter Umständen kann nach diesen Versuchen eine ganz erhebliche Menge

von Säure zerstört werden und ist wohl anzunehmen, daß in einzelnen Fällen die Verminderung der Säure einen ursprünglich sehr sauren Wein mehr verbessert, als die Abnahme an Weingeist seine Qualität verringert. In der Praxis läßt sich aber eine Verminderung der Säure durch solche Organismen nicht erzielen, so lange wir nicht im Stande sind, eine gleichzeitige Bildung von Essigsäure durch Essigpflänzchen zu verhindern.

Die Essigpflänzchen, mycoderma aceti, Fig. 8, sind außerordentlich kleine runde oder etwas längliche Zellen, welche sich in der Weise vermehren, daß jede Zelle sich in zwei Teile teilt; jeder Teil wächst weiter, teilt sich wieder und so fort. Sie bilden auf dem Wein zunächst eine dünne, kaum bemerkbare Schicht, erst bei längerer Entwickelung entsteht eine etwas dickere Decke. Mit bloßem Auge kann man zwar weder die einzelnen Kuhnen noch die Essigpflänzchen sehen, doch kann man bei einiger Kenntniß leicht unterscheiden, ob eine auf den Wein sich bildende Decke aus Kuhnen oder aus Essigpflänzchen besteht. Erstere bilden bald eine dickere, weißere, letztere zuerst eine dünne durchscheinende Schicht. Findet ein starke Zunahme statt, so sind die Kuhnen an der Oberfläche viel unebener als die Essigpflänzchen. Bei der Darstellung von Weinessig ist es wichtig, zu unterscheiden, welche Pflänzchen vorhanden sind, da durch die Kuhnen der Weingeist zerstört und keine Essigsäure gebildet wird.


Fig. 8.

Die Essigpflänzchen verbrennen den Weingeist zu Essigsäure und wenn kein Weingeist mehr vorhanden ist auch letztere Säure zu Kohlensäure. Durch diese Pflänzchen wird also der Wein nicht nur schwächer, sondern er wird auch immer saurer, bis der Weingeist verzehrt ist, d. h. der Wein geht in Essig über; von jetzt an verschwindet aber auch die Essigsäure, es entsteht aus dieser Kohlensäure, die entweicht.*

Ganz besonders störend wirkt aber die Essigsäure, wenn sie beim jungen, noch nicht ganz vergorenen Wein auftritt, weil sie, wie ich bei Besprechung der Gärung schon erwähnt habe, die Gärung und somit das Hell- und Fertigwerden des Weines wesentlich verzögert.

Wenn schon die Kuhnen sehr nachteilig dadurch auf den Wein wirken, daß sie Weingeist entfernen, so ist die schädliche Wirkung der Essigpflänzchen noch viel größer, weil gleichzeitig mit der Verminderung des Weingeistes der Gehalt an Säure erhöht wird.

---

* Bei der Wein-Essigbereitung ist dieser Umstand wohl bekannt, der Essig wird eine Zeit lang immer stärker, um dann ebenso wieder schwächer zu werden, bis er weder Weingeist noch Säure enthält.

Wenn wir sehen, daß durch die Kuhnen und durch die Essigpflänzchen der Weingeist aus dem Wein verschwindet und daß durch letztere gleichzeitig Essigsäure entsteht, so wird uns wohl die Frage wichtig sein: Wie und wo entstehen diese Pflänzchen im Wein? Welches sind die Bedingungen, unter denen sie sich entwickeln und die schädliche Wirkung auf den Wein ausüben?

Die angestellten Versuche haben in dieser Beziehung nachstehende Thatsachen ergeben:

Auf Weingeist und Wasser allein leben sie nicht, ebenso können sich in einer Auflösung von ganz reinem Zucker keine Hefepflänzchen bilden, überall sind außer Weingeist im ersteren und Zucker im letzteren Fall noch andere Stoffe nötig, die zur Ernährung dieser Pflänzchen dienen. Es sind dies eiweißartige Körper und vor allem auch Aschenbestandteile (Phosphorsäure, Kali u. s. w.), die zum Aufbau dieser kleinen ebensowohl, als zum Aufbau der großen Pflanzen nötig sind.

In den Säften der Pflanzen, also auch im Traubensaft, sind immer diese Nahrungsmittel vorhanden; der Traubensaft kann also ohne weiteren Zusatz, sobald nur entwickelungsfähige Hefenzellen hinzukommen, in Gärung übergehen. Der Wein enthält ganz im allgemeinen die zur Ernährung der Kuhnen und Essigpflänzchen nötigen Stoffe, daher sehen wir auch, daß fast überall auf dem Wein solche Pflänzchen entstehen, sobald die sonstigen Bedingungen hierzu günstig sind. Die Entwickelung solcher Pflänzchen wird aber besonders auch durch Anwesenheit von Zucker befördert, daher Weine, die noch ziemlich viel Zucker enthalten, leichter Kuhnen bekommen und mehr zur Essigbildung, zum Stich, geneigt sind, als andere Weine. Die Weine von 1865 bekamen bekanntlich viel mehr den Stich, als Weine anderer Jahrgänge von gleichem Weingeistgehalt, wahrscheinlich, weil mehr unvergorener Zucker in denselben zurückblieb.

Bei der durch die Hefepflänzchen bedingten Gärung entsteht aus Zucker Weingeist und Kohlensäure, durch die Kuhnen wird aus dem Weingeist Kohlensäure, durch die Essigpflänzchen zuerst Essigsäure und dann als Endprodukt aus dieser ebenfalls Kohlensäure erzeugt; wir sehen also überall diese letztere Säure auftreten. Ein wesentlicher Unterschied in der Entstehung der Kohlensäure besteht aber darin, daß dieselbe bei der weingeistigen Gärung ohne Mitwirkung der Luft entstehen kann, d. h. wenn einmal Hefe in der zuckerhaltigen Flüssigkeit vorhanden ist, so ist zur Bildung dieser Kohlensäure der Zutritt der Luft nicht mehr nötig. Der Zucker zerfällt unter Bildung noch einiger anderer Körper in Weingeist und Kohlensäure. Anders ist es mit der weiteren Zersetzung des Weingeistes. Diese ist eine Verbrennung, und wie sonst zum Verbrennen von Holz oder von Weingeist Luft, bezw. Sauerstoff, nötig ist, so wird auch hier der Weingeist sowohl unmittelbar zu Kohlensäure, als zuerst zu Essigsäure nur unter Mitwirkung der Luft verbrannt. Diese Zersetzung des Weingeistes im Wein und ähnlichen Flüssig-

keiten findet also an der Oberfläche statt, wo gleichzeitig jene Pflänzchen und die Luft einwirken können. Die Pflänzchen sind die Vermittler, daß der Sauerstoff der Luft sich mit dem Weingeist verbindet, der ja sonst bei dieser Verdünnung sich nicht entzünden und bei dem niederen Wärmegrad nicht verbrennen könnte. Daß diese und ähnliche Pflänzchen die Fähigkeit haben, den Sauerstoff der Luft gleichsam auf andere Körper zu übertragen, ist bekannt. Jeder Küfer oder Weinlagerbesitzer weiß, daß, sobald Schimmel im Faß auftritt, das Holz des Fasses vermodert und daß aber auch alsbald eine Schwefelschnitte im Faß nicht mehr brennt, weil der Sauerstoff der Luft teilweise zum Leben der Schimmelpflänzchen, vorzugsweise zur Zerstörung des Holzes verwendet wird. Ebenso ist es mit den Kuhnen und Essigpflänzchen, sobald solche in einem nicht ganz vollen Faß auftreten, brennt der Schwefel nicht mehr über der Flüssigkeit im Faß, ebenfalls weil der Sauerstoff sich mit dem Weingeist verbunden hat.

Die Luft allein, sowie die Pflänzchen allein können diese Zersetzung des Weingeistes im Wein nicht bedingen. Wenn also durch die Poren des Fasses Luft unmittelbar in den Wein gelangt, oder wenn der Wein beim Ablassen mit Luft in Berührung kommt, so kann dadurch die angeführte Zersetzung nicht hervorgerufen werden; wie andererseits auch bei Gegenwart der Pflänzchen aus Weingeist nicht Kohlensäure oder Essigsäure entsteht, wenn die Luft abgeschlossen ist. Ebenso hört die Thätigkeit dieser Pflänzchen, den Weingeist bezw. die Essigsäure zu ersetzen, auf, sobald sie vollständig in der Flüssigkeit untergetaucht sind.*)

Wir haben gesehen, daß zur Bildung der Hefe-, Kuhnen- und Essigpflänzchen Stoffe vorhanden sein müssen, die zur Ernährung dieser lebenden Wesen nötig sind; diese Stoffe sind, soviel man bis jetzt weiß, im Traubensaft und in dem aus diesem allein entstandenen Wein immer in genügender Menge enthalten. Anders ist es mit den sogen. gallisierten Weinen. Durch den Zusatz von Zucker zum Most wird mehr Hefe gebildet und werden mehr solcher Stoffe entfernt, als es ohne diesen Zusatz der Fall gewesen wäre und so kommt es denn vor, daß ein solcher Wein noch Zucker enthalten kann, der nicht mehr vergärt, oder daß auf einem solchen Wein sich keine Kuhnen mehr entwickeln. Ich stellte einen betreffenden Versuch an mit Tresterwein, der 6 Monate alt war. Eine Anzahl Fläschchen wurden mit solchem Wein gefüllt, alle nicht verkorkt und in den einen, A, Kuhnen ausgesäet, in den andern, B, nicht. Letztere wurden mit

*) Durch regelmäßiges Umrühren der Flüssigkeit kann man die Bildung der Pflänzchen und dadurch die Zersetzung des Weingeistes verhindern oder doch vermindern. Versuche, die ich darüber anstellte, sind in meiner Abhandlung: der Wein, seine Bestandteile u. s. w., Seite 13, 14 und 16 angeführt. Wenn aber diese Zersetzung bei untergetauchten Pflänzchen nicht eintritt, so können die letzteren doch schädliche Einwirkung auf den Wein ausüben.

einem Stückchen Schwefelfaden eingebrannt. Nach 9 Tagen hatte sich die Oberfläche des Weins in A mit wenig Kuhnen bedeckt, in B hatten sich keine Kuhnen gebildet. Es wurde jetzt einer Flasche von A eine sehr kleine Menge (0,02 Gramm auf 150 CC.) citronsaures Ammoniak zugesetzt. Bezeichnen wir diese Flasche mit C. Nach weiteren 8 Tagen war die Schicht Pflänzchen auf dem Wein in A etwas, aber nicht erheblich stärker. Unter dem Mikroskop konnte man Kuhnen (mycoderma vini) erkennen, die aber dünner waren, als es sonst der Fall ist. Außerdem fanden sich aber auch viele Essigpflänzchen (mycoderma aceti) vor. In B hatten sich früher kaum bemerkbare Kuhnen gebildet, die durch schwefelige Säure zerstört wurden. In C war die Schicht Kuhnen viel dicker, unter dem Mikroskop erschienen die Kuhnen viel stärker. Essigpflänzchen waren auch hier zu erkennen. Den 10. März wurde A zum ersten und C zum zweiten Male 0,02 Gramm citronsaures Ammoniak zugesetzt und wieder stehen gelassen. Den 24. März waren jetzt in A große, starke Kuhnen und weniger Essigpflänzchen, in C schwächere Kuhnen, aber weit mehr Essigpflänzchen.

In Folgendem ist das Ergebniß der Untersuchungen. Die Säure auf Essigsäure berechnet:

	A mit Kuhnen: B. 10. März Ammoniak		C mit Kuhnen u. Ammoniak;		B ohne Kuhnen:	
	Säure: %	Weingeist: vol. %	Säure: %	Weingeist: vol. %	Säure: %	Weingeist: vol. %
4. Febr.	2,9	7	—	—	2,9	7
13. „	—	6,9	—	6,9	—	6,9
21. „	—	—	—	6,35	—	—
27. „	3,8	6,45	3,4	5,9	2,9	6,5
10. März	8,9	6,0	10,8	5,3	—	6,34
24. „	10,2	4,6	30,0	3,2	—	—
5. Mai	24,6	0	55,8	0	—	—

Wir sehen also, daß in A (mit Kuhnen) und in B (ohne Kuhnen) vom 4. bis 27. Febr., d. h. in 23 Tagen und in einem geheizten Zimmer fast gleich viel Weingeist verschwunden ist. Nach Zusatz von Ammoniak bildeten sich in C viele Kuhnen und schon in 14 Tagen (13.—28.) war die doppelte Menge Weingeist verschwunden, als in A in 23 Tagen. Bis zum 10. März bildeten sich in A fast nur Essigpflänzchen und das ganze Verschwinden von Weingeist können wir wohl auf das Verflüchtigen desselben und auf die Bildung von Essigsäure *)

*) Vom 4. Februar bis 10. März sind 0,6 Proz. Säure entstanden, was 0,58 vol. Proz. Weingeist entspricht. Bei B (ohne Kuhnen) haben sich in derselben Zeit 0,66

zurückzuführen. Nach dem ersten Zusatz von Ammoniak bildete sich bei A und C Kuhnen und mit ihnen trat auch ein größeres Verschwinden von Weingeist auf.*) Nach dem zweiten Zusatz von Ammoniak bei C entwickelten sich weit mehr Essigpflänzchen und die Bildung von Essigsäure gewann die Oberhand. Es läßt sich nicht verkennen, daß für die Bildung von Kuhnen in dem ursprünglichen Weine zu wenig stickstoffhaltige Körper enthalten waren. Der Zusatz von Ammoniak genügte, um diesem Mangel abzuhelfen.**)

Es scheint, daß die Essigpflänzchen in Beziehung auf die Menge der Nahrungsmittel geringere Anforderungen stellen, daß also für ihre Entwickelung schon Anfangs genügend Stickstoff vorhanden war. Allerdings entwickelten auch sie sich sehr langsam.

Vom 24. März bis zum 5. Mai bildeten sich in C viele Essigpflänzchen, die Wirkung der Kuhnen trat hier mehr zurück, als bei A.

Aus diesen Untersuchungen ist also ersichtlich, daß das Leben und die Schnelligkeit der Entwickelung dieser Pflänzchen, wie bei großen Pflanzen, von dem Vorhandensein der nötigen Nährstoffe abhängig sind. Ob und wie weit auch bei dem unveränderten Traubensaft oder bei dem Wein ohne Zusatz von Zucker der Mangel solcher Stoffe die Entwickelung der Hefe oder der Kuhnen vermindern oder ganz aufheben kann, ist noch nicht ermittelt, dagegen wissen wir,

---

vol. Proz. Weingeist verflüchtigt und sind 0,34 Proz. mehr Weingeist zurückgeblieben. Da nun ohne Zweifel alle Säure aus Weingeist entstanden ist, so müssen wir annehmen, daß durch das Vorhandensein der Pflänzchen weniger Weingeist bei A, nämlich statt 0,66 wie bei B nur 0,42 verdunstet ist. Jedenfalls ist aber kein oder doch nur sehr wenig Weingeist bei A durch die Kuhnen zerstört worden, während die Abnahme bei C vom 13. Febr. bis 10. März 1,6 Proz. betrug, wovon nur 0,76 vol. Proz. zur Bildung der Essigsäure verwendet wurden.

*) Vom 10. bis 24. März bildeten sich bei A nach Zusatz von Ammoniak 0,13 Proz. Essigsäure, was 0,12 vol. Proz. Weingeist entspricht, während 1,4 vol. Proz. Weingeist verschwunden ist. Bei C bildeten sich in diesen 14 Tagen 1,92 Essigsäure, was 1,77 vol. Proz. Weingeist entspricht. Verschwunden sind von letzterem 2,1 vol. Proz., die teilweise durch Kuhnen zerstört wurden, sich vielleicht auch zum Teil verflüchtigt haben. Vom 24. März bis zum 5. Mai sind in A 1,37 vol. Proz. Weingeist durch Essigpflänzchen und 3,23 Proz. in anderer Weise verschwunden. Bei C sind 2,4 vol. Proz. durch Essigbildung und nur 0,8 in anderer Weise verschwunden.

**) Nach einer Reihe anderer Versuche ergibt sich, daß Ammoniak mit einem Kohlenhydrat (Zucker) in Beziehung auf Ernährung der Kuhnen wenigstens bis auf einen gewissen Grad an Stelle der stickstoffhaltigen Körper treten kann. Auf einer Flüssigkeit von Weingeist, Wasser, den nötigen Aschenbestandteilen und Ammoniaksalz oder statt des letzteren Zucker entwickeln sich keine Kuhnen, wohl aber, wenn Ammoniaksalz und Zucker gleichzeitig der Flüssigkeit zugesetzt wird. Salpetersaures Kali kann nicht an Stelle des Ammoniaks treten.

daß Weingeist und schweflige Säure im Wein je nach ihrer Menge die Entwickelung dieser Pflänzchen verzögern oder auch ganz aufheben können.

Bleibt Most oder Wein an der Luft stehen, so entwickeln sich je nach der Beschaffenheit derselben entweder diese verschiedenen Pflänzchen, wie Hefe, Kuhnen und Essigpflänzchen, oder eine Sorte dieser Pflänzchen entwickelt sich allein oder doch vorzugsweise. Selbstverständlich werden jene Pflänzchen sich am besten entwickeln, für welche die Beschaffenheit der Flüssigkeit am besten geeignet ist. Im Traubensaft entwickelt sich bei richtigem Wärmegrad die Hefe, die Gärung tritt ein und so lang diese stark stattfindet, bilden sich weder Kuhnen noch Essigpflänzchen, weil die Flüssigkeit in Bewegung ist und weil an der Oberfläche derselben die Kohlensäure entweicht, diese ist schwerer als die Luft, bleibt zuerst auf der Flüssigkeit, hindert die Bildung der anderen Pflänzchen und schützt vor Einwirkung der Luft. Sobald die Gärung langsam wird, oder wenn die Trester noch mit dem Saft gemischt sind, so können im ersten Fall an der Oberfläche der Flüssigkeit, im letzteren Fall in den sich hebenden Trestern (dem Hut) Kuhnen und Essigpflänzchen entstehen, der Wein wird dann selbstverständlich schwächer und wenn Essigsäure entsteht, auch saurer werden.

Entsteht in einer zuckerhaltigen Flüssigkeit keine Hefe oder wird ihre weitere Entwickelung gehemmt, so findet durch Einwirkung anderer Pflänzchen eine ganz andere Zersetzung des Zuckers statt. Läßt man z. B. einen Auszug von Malz (Bierwürze) an der Luft stehen ohne Zusatz von Hefe, so entsteht gewöhnlich an der Oberfläche eine weiße Schicht von Kuhnen und von anderen Pflänzchen, der Zucker wird nach und nach zerstört, ohne daß man Gärung bemerkt. Filtriert man Most und bringt an die Oberfläche Kuhnen, so entwickeln sich diese und Essigpflänzchen, erst nach mehreren Tagen tritt wieder Gärung ein; wird jeweils wieder filtriert, und werden wieder Kuhnen ausgesäet, so wird auch jetzt der Zucker zerstört, ohne daß erhebliche Gärung und erhebliche Bildung von Weingeist stattgefunden hätte.

Die Kuhnen und die Essigpflänzchen entwickeln sich beide auf der gleichen Flüssigkeit. Lassen wir den Wein in einem nicht vollen Faß lange Zeit liegen, so kann derselbe bekanntlich durch die Entwickelung der Kuhnen nur schwächer werden, oder es kann sich durch gleichzeitiges Auftreten von Essigpflänzchen auch Essigsäure bilden, der Wein kann einen Stich bekommen.

Es ist ganz klar, daß die erste Ursache dieser Verschiedenheit an den Pflänzchen liegen kann, die in den Wein gelangen, oder während der Behandlung bereits in den Wein gelangt sind. Haben wir z. B. beim Rotwein die in die Höhe gehobenen Trester nicht fleißig hinuntergestoßen, oder sie durch Senkboden in der Flüssigkeit gehalten, und die Luft nicht abgehalten, so können sich in den Trestern Essigpflänzchen gebildet haben, oder wurde der Wein in Standen oder Fässer

gebracht, in welchen von früherem Wein her sich Essigpflänzchen befanden, so ist wohl anzunehmen, daß diese Pflänzchen sich weiter entwickeln werden und daß sich im Wein Säure bilden wird. Ebenso können durch Fässer, durch Heber oder durch sonstige Dinge Kuhnen in den Wein gelangen, die sich sehr schnell vermehren, wenn der Wein die für diese Pflänzchen nötige Beschaffenheit besitzt.

Die Beschaffenheit des Weines ist aber in erster Linie bedingend, ob sich vorzugsweise Kuhnen oder Essigpflänzchen bilden. Je nach dem Wein können wir Kuhnen darauf aussäen und es entwickeln sich nur Essigpflänzchen, oder wir säen von letzteren aus und sehen doch bald die ganze Oberfläche vorzugsweise mit Kuhnen bedeckt. Nicht daß etwa die einen in die andern übergehen, sondern Samen oder Teilchen dieser beiden Pflänzchen gelangen gleichzeitig auf die Flüssigkeit und jene entwickeln sich am meisten, für welche die vorliegenden Verhältnisse am günstigsten sind. Einfluß hierauf hat der Gehalt an Flüssigkeit an: 1) Nährstoffen für die Pflänzchen; 2) Weingeist; 3) Essigsäure. Es ist sehr wahrscheinlich, daß der Gehalt an Nährstoffen einen Einfluß darauf ausübt, ob sich die einen oder die anderen Pflänzchen besser entwickeln; obige Versuche (S. 106) scheinen darauf hinzuweisen, daß die Essigpflänzchen sich noch bei einem niederen Gehalt an stickstoffhaltigen Körpern entwickeln, als die Kuhnen. Genaue Kenntnisse über diese Frage besitzen wir indeß bis jetzt noch nicht.

In Beziehung auf den Gehalt an Weingeist weiß man in der Praxis schon, daß auf sehr starken Weinen keine Kuhnen entstehen.

Nach einer Reihe von Untersuchungen, die ich mit einer Lösung von Zucker, Weingeist, Säure und Hefeextrakt in Wasser anstellte, tritt diese Grenze zwischen 11—12 vol. Proz. Weingeist ein, d. h. ein Wein, der die nötigen Stoffe zur Bildung der Kuhnen enthält, läßt bei 11 Proz. noch Kuhnen entstehen, bei 12 vol. Proz. nicht mehr.

Die Essigpflänzchen treten auch bei stärkeren Weinen auf. Es ist ja bekannt, daß starke Weine wie jene vom Jahr 1865 zuweilen sehr geneigt sind, einen Stich zu bekommen, während sich keine Kuhnen darauf bildeten.

Folgender Versuch wird Aufschluß darüber geben, bei welchem Weingeistgehalt sich diese Pflänzchen am besten entwickeln und bei welchem Gehalt die einen oder die andern aufhören zu gedeihen.

Zu dem Versuch wurde Wein von 1871 genommen, der ursprünglich 7,3 vol. % Weingeist und 0,525% Säure, auf Weinsäure berechnet, enthielt. Man brachte je 100cc des Weines in einen Kolben, der 150cc hätte fassen können, mischte verschiedene Mengen reinen Weingeist hinzu, säete auf die Oberfläche der Flüssigkeit Essigpflänzchen aus, in welchem unter dem Mikroskop keine Kuhnen bemerkt werden konnten und spannte mittelst Kautschukringen Gaze über die Oeffnungen, um den Staub möglichst abzuhalten und der Luft den Zutritt

zu gestatten. Der Versuch wurde den 13. Juni begonnen. Der Wärmegrad betrug 15—23 ° C.

Folgende Zusammenstellung gibt den ursprünglichen Gehalt der Mischungen an Weingeist und an Säure, sowie die Zunahme an Säure und die unter dem Mikroskop beobachteten Pflänzchen an.

13. Juni.		18. Juni.			25. Juni.			27. Juni.		
Weingeist vol. %	Säure auf Essigsäure berechnet	Säure	Kuhnen.	Essigpflänzchen.	Säure	Kuhnen.	Essigpflänzchen.	Säure	Kuhnen.	Essigpflänzchen.
1) 7,3	0,42	0,4	viel	s. wenig	0,78	viel	wenig	0,81	viel	wenig
2) 8,8	0,42	0,45	viel	viel	1,32	viel	viel	1,56	viel	viel
3) 10,3	0,42	0,43	wenig	viel	1,08	wenig	viel	1,37	viel	viel
4) 11,8	0,42	0,42	nur einzeln	viel	0,60	0	viel	0,86	0	viel
25. Juni.										
5) 12,4	0,42							0,42	0	wenig
6) 13,1	0,42							0,42	0	0

1. Juli.			5. Juli.			17. Juli.		
Säure	Kuhnen.	Essigpflänzchen.	Säure	Kuhnen.	Essigpflänzchen.	Säure	Kuhnen.	Essigpflänzchen.
1) 0,84	viel	s. wenig	0,98	viel	wenig	1,65	viel	viel
2) 1,96	viel	viel	2,27	wenig	viel	4,84	s. wenig	viel
3) 1,86	viel	viel	2,23	0	viel	2,75	0	viel
4) 1,56	0	viel	2,03	0	viel	2,40	0	viel
5) 0,57	0	nicht sehr viel	0,90	0	viel	2,74	0	viel
6) 0,46	0	nicht sehr viel	0,55	0	viel	2,22	0	viel

Auf Wein mit 13,8, 14,6 und 15,3 vol. % Weingeist wurden wiederholt Kuhnen und Essigpflänzchen ausgesäet, diese Pflänzchen blieben an der Oberfläche, schienen sich aber nicht zu vermehren. Nach 17 Tagen hatte bei diesen drei Proben die Säure nicht zugenommen.

Aus diesem Versuch sehen wir folgendes:

1) Die Entwickelung der Kuhnen hört, wie auch frühere Versuche schon gezeigt haben, auf, wenn der Weingeistgehalt des Weines 11 vol. % erheblich übersteigt. Hier entwickelten sich dieselben bei 11,8 vol. nicht mehr.

2) Die Essigpflänzchen entwickeln sich noch bei 13 vol. %, doch ist auch für sie ein Weingeistgehalt von 8—11 % günstiger, als ein höheres. Bei Wein mit 13,8 und mehr vol. % Weingeist scheinen sich auch die Essigpflänzchen nicht mehr entwickeln zu können.

Bei einem Weingeistgehalt unter 8 vol. % gewannen in diesem Versuch die Kuhnen ganz erheblich die Oberhand. Es läßt sich hieraus aber noch nicht schließen, daß dies bei allen Weinen der Fall sein wird, ja der Versuch Seite 47 weist sogar darauf hin, daß bei einzelnen Weinen, wahrscheinlich durch den geringen Gehalt an Stickstoffverbindungen, die Essigpflänzchen auch bei dem Gehalt von 7 % Weingeist sich stärker entwickeln können, als die Kuhnen.

Ist in einer gegorenen Flüssigkeit bereits eine gewisse Menge Essigsäure enthalten, so bilden sich leichter Essigpflänzchen, als wenn diese Säure in sehr kleiner Menge vorhanden ist, oder wenn sie ganz fehlt. Bei der Bereitung des Weinessigs ist diese Thatsache wohl bekannt. Wenn man aus Wein Essig machen will, so füllt man das Gefäß nur teilweise mit einer Mischung von Wein und Essig, und erst, wenn der Wein ganz oder teilweise in Essig übergegangen ist, wird noch mehr Wein zugesetzt. Nimmt man zuerst zu viel Wein oder gießt zu bald oder zu viel Wein nach, so treten an der Oberfläche zuweilen Kuhnen auf, die den Weingeist zerstören, ohne daß sich Essigsäure dabei bildet.

Folgender Versuch wurde ausgeführt, um zu ermitteln, bei welchem Essigsäuregehalt die Essigpflänzchen sich ohne Kuhnen entwickeln.

Von dem oben angeführten Wein von 1871 mit 7,3 % Weingeist und 0,42*) Säure auf Essigsäure berechnet, wurden je 100 cc in Flaschen gefüllt, verschiedene Mengen Essig zugemischt und auf die Oberfläche Kuhnen und Essigpflänzchen ausgesäet. Der Versuch wurde den 26. April begonnen.

Zusatz an Essigsäure auf 100 cc Flüssigkeit.	Vorhandensein von					
	Kuhnen	Essigpflänzchen	Kuhnen	Essigpflänzchen	Kuhnen	Essigpflänzchen
	28. April.		1. Mai.		2. Mai.	
1) 0,23	viel	wenig	viel	wenig	viel	wenig
2) 0,41	wenig	viel	wenig	viel	wenig	viel
3) 0,76	0	viel	0	viel	0	viel
4) 1,52	0	viel	0	viel	0	viel

Wir sehen also, daß bei Zusatz von 0,23 % Essigsäure die Kuhnen sich noch stark entwickelten, während schon bei 0,41 % die Essigpflänzchen die Ober-

*) Nach einer Bestimmung der Essigsäure durch Destillation mit Phosphorsäure war 0,057 derselben im Wein enthalten.

hand gewannen. Bei 0,76 % Essigsäure entwickelten sich nur Essigpflänzchen. Aus dem früheren Versuche Seite 110 ergab sich, daß auch bei 1,96 % Essigsäure (einschließlich der 0,38 % nicht flüchtigen Säure, die im Wein war) die bereits gebildeten Kuhnen auf der Flüssigkeit bleiben können. Nach dem vorliegenden Versuch wird die Neubildung der Kuhnen durch das Vorhandensein von viel Essigsäure gehindert. Ob dies unmittelbar durch die Wirkung dieser Säure oder dadurch geschieht, daß die Essigpflänzchen die Oberhand gewinnen und den Sauerstoff und sonstige zum Leben der Pflänzchen nötigen Stoffe für sich in Anspruch nehmen, ist aus diesem Versuche noch nicht ersichtlich. Für die Praxis, besonders für die Weinessigbereitung, ist es aber schon wichtig, zu wissen, daß durch Zusatz von 0,76 % Essigsäure (etwa 20 % gewöhnlichen starken Essig) zum Wein, die Bildung der Kuhnen verhindert und die Bildung von Essigpflänzchen hervorgerufen werden kann.

Bei dem Wein, welcher der Einwirkung der Luft ausgesetzt ist, z. B. in nicht vollen Fässern, treten oft Kuhnen und Essigpflänzchen nebeneinander auf, bei schwachen Weinen mehr der ersteren, bei stärkeren mehr der letzteren. In dem Maß, als sich mehr Essigsäure bildet, werden die Essigpflänzchen besser gedeihen; so daß auf einem Wein, der ursprünglich ein günstigerer Boden für Kuhnen war, doch schließlich die Essigpflänzchen die Oberhand gewinnen, eben weil sich nach und nach der Essigsäuregehalt erhöht.

Die erwähnte schädliche Wirkung der Luft auf den Wein erstreckt sich nur auf dessen Oberfläche, weil nur dort durch Mitwirkung der kleinen Pflänzchen der Weingeist zu Kohlensäure und Essigsäure verbrennen kann. Die Bildung der Kuhnen und Essigpflänzchen und ihre schädliche Wirkung werden deshalb schon wesentlich vermindert oder aufgehoben, wenn man die Maische, oder in einzelnen besonderen Fällen auch den gärenden Most, umrührt und so die weitere Entwickelung der kleinen Pflänzchen hemmt.

Mittel die Kuhnen und Essigpflänzchen abzuhalten oder zu entfernen.

Reinigen und Abhalten der Luft.

Da, wie oben erwähnt wurde, die Samen der schädlichen Pflänzchen in der Luft enthalten sind und durch diese in den Wein gelangen können, so hat man verschiedene Apparate und Vorrichtungen angefertigt und auch vielfach verwendet, die den Zweck haben, entweder die Luft abzuhalten oder jene Luft, die nicht abgehalten werden kann, wie z. B. beim Wein im Verzapf, von jenen Samen zu befreien.

Die Anwendung der **mit Baumwolle gefüllten Spunden** gründet sich darauf, daß gekochte pflanzliche Stoffe, durch Baumwolle oder durch Weingeist von

der Luft und den in ihr enthaltenen Pilzsamen abgeschlossen, von der Entwickelung jener Schimmel-, Hefe- und Essigpflänzchen gänzlich verschont bleiben. Bei dem nicht erhitzt gewesenen Wein haben wir aber in dieser Beziehung viel weniger Sicherheit, da ja im Wein schon lebensfähige Teilchen solcher Pflänzchen sein können und wohl meist auch sind; diese werden sich also weiter entwickeln, sobald sie an die Oberfläche gelangen und hier die Bedingungen vorfinden, die zu ihrem Leben nötig sind. Eine Sicherheit gegen die Bildung dieser Pflänzchen gewähren uns also diese Apparate nicht, so lange wir nicht durch Erhitzen des Weines die Keime der Pflänzchen töten. Dennoch sind diese Apparate empfehlenswert, weil die Entstehung dieser Pflänzchen und ganz besonders ihre schädliche Wirkung dadurch wesentlich vermindert werden kann.

Im klaren, fertigen Wein sind wenig Teile solcher Pflänzchen enthalten. Wenn wir nur durch Baumwolle oder Weingeist gereinigte Luft zutreten lassen, so geht es geraume Zeit, bis sich Kuhnen oder Essigpflänzchen bilden. Wird noch der Wein in ein leicht eingebranntes Faß gebracht, so wird die Lebensfähigkeit dieser im Wein schon enthaltenen Pflänzchen wesentlich vermindert, vielleicht aufgehoben, denn solcher Wein bleibt ja bekanntlich ziemlich lange Zeit frei von Kuhnen. Die Gefahr der Entstehung solcher Pflänzchen wird also jedenfalls vermindert oder wenn von letzteren entstehen, so geschieht es später und wahrscheinlich langsamer, wenn nicht durch die Luft Samen derselben in den Wein gelangen.

Wie früher angeführt wurde, findet die Zersetzung des Weingeistes durch Kuhnen und Essigpflänzchen nur unter Mitwirkung der Luft statt. Je weniger Luft eindringt, um so weniger stark wird auch die Zersetzung des Weingeistes vor sich gehen. Die Menge Sauerstoff, die in einer Ohm Luft enthalten ist, ist verhältnißmäßig gering,*) so daß in einem Faß, das nicht ganz mit Wein gefüllt ist, ein bedeutender Luftwechsel stattfinden muß, wenn eine irgend erhebliche Menge Weingeist zersetzt werden soll.

*) Der Hektoliter Luft wiegt bei 0° und 76 Cm. Barometerstand 129,32 Gramm und enthält 29,9 Gramm Sauerstoff. 23 Teile Weingeist brauchen aber, um verbrannt zu werden, zu Kohlensäure 48, zu Essigsäure 16 Teile Sauerstoff. Sind in einem Faß, das 4 Hektoliter hält, nur 3 Hektoliter Wein, bleibt also der Raum von 1 Hektoliter mit Luft gefüllt, so können, wenn aller Sauerstoff der Luft im Faß verwendet wird, 14,28 Gramm Weingeist zu Kohlensäure oder 42,84 Gramm Weingeist zu Essigsäure verbrannt werden. Drei Hektoliter Wein wiegen bei 6° Oechsle 298,2 Kgr. und enthalten bei 8% 23,8 Kgr. Weingeist. Wird aller Sauerstoff der Luft im Faß verwendet und dringt keine andere Luft mehr ein, so werden die 3 Hektoliter Wein im Faß bei Bildung von Kohlensäure nur um 0,0048 und bei Bildung von Essigsäure um 0,0144 Proz. an Weingeist ärmer. Der Wein würde statt 8 nur noch 7,9952, bezw. 7,9856 Proz. Weingeist enthalten. Eine Abnahme, die wir mit unseren gewöhnlichen Apparaten nicht nachweisen können.

Ist z. B. ein Faß zu 4 Hektoliter nur mit 3 Hektoliter gefüllt, enthält also weiter ein Hektoliter Luft, so müßte, um den Wein 1/2 Proz. an Weingeist ärmer zu machen, bei Bildung von Kohlensäure die Luft über 100, bei Bildung von Essigsäure 34mal vollständig verbraucht und wieder erneuert werden. In letzterem Fall, wenn nämlich Essigsäure entsteht, so wird die nachteilige Wirkung, eben durch das Auftreten der Säure viel früher bemerkbar. Durch Hinzutritt von 0,1 Proz. Säure enthält der Wein schon einen gut zu erkennenden Stich. Aus 0,5 Proz. Weingeist kann aber 0,65 Proz. Essigsäure entstehen, so daß eine etwa 5malige Erneuerung der Luft genügt, den Stich zu erzeugen.

Wie oft sich die in einem Faß befindliche Luft in einer gegebenen Zeit erneuern kann, wissen wir nicht genau. Nach den Erfahrungen, wie schnell sich bei der Wein-Essigfabrikation Essig bildet und wie schnell in nicht oder schlecht verschlossenen Fässern der Wein durch Kuhnen schwächer und durch Essigpflänzchen sauer werden kann, dürfen wir aber annehmen, daß eine solche Erneuerung der Luft ziemlich rasch vor sich geht.

Bei der Gärung und durch die Einwirkung der Kuhnen entsteht Kohlensäure. Da diese schwerer ist, als die Luft, so könnte man annehmen, daß sie selbst oder ihre Mischung mit dem zurückbleibenden Stickstoff im Faß bleibt, also den Wein vor der Einwirkung der äußeren Luft schützt. Dies ist aber nur kurze Zeit der Fall, da schwerere und leichtere Luftarten sich leicht mit einander mischen. Ist also die äußere Luft nicht durch solche Vorrichtung gehindert, in das Faß einzudringen, so wird sie sich mit der Luft im Faß mischen und ihre schädliche Wirkung ausüben, sobald die Gärung im Faß, also die Bildung der Kohlensäure, nicht mehr sehr rasch vor sich geht.

Aus dem Angeführten wird es klar, daß die Apparate und Vorrichtungen, die wir anwenden, um den Wein vor der schädlichen Wirkung der Kuhnen und Essigpflänzchen zu schützen, nicht nur diese Pflänzchen abhalten, sondern auch und zwar vorzugsweise die Erneuerung der Luft im Faß erschweren oder verhindern sollen.

Gärtrichter. Gärspunden. So lange sich im Innern der Flüssigkeit noch erheblich Kohlensäure bildet, können wir die Fässer nicht zuspunden. Wir müssen also solche Vorrichtungen anbringen, die der Kohlensäure den Ausweg gestatten, so lange sie noch einen größeren Druck ausübt, als die äußere Luft, die aber die übrige Kohlensäure zurückhalten und die äußere Luft nicht eindringen lassen.

Solche Apparate haben wir in den Gärtrichtern, Gärspunden, Gärröhren und Sandsäcken. Ohne Zweifel entsprechen die beiden ersteren am besten diesem Zweck. Da sie nicht teuer sind (das Stück 50 Pf. bis 1 Mk.) und sie sich in der Praxis sehr bewährt haben, so sind sie schon sehr verbreitet und verdienen noch

mehr verbreitet zu werden. Wenn nur einmal ein Faß Wein 1/2 % Weingeist verliert oder sich durch Essigpflänzchen der Stich darin bildet, so geht für den Weinbesitzer weit mehr verloren, als eine Anzahl solcher Apparate kostet.*)

Der Gärtrichter ist in Fig. 9, der Gärspunden in Fig. 10 abgebildet. Ersterer besteht aus zwei Teilen, dem Trichter c und dem topfförmigen Gefäß b, das über die innere Röhre des Gärtrichters gestürzt wird.

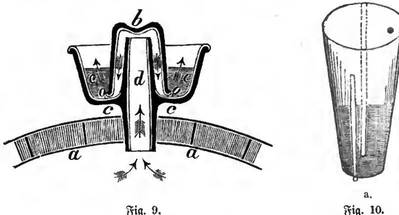


Fig. 9.

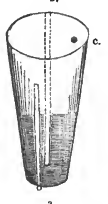


Fig. 10.

Der Gärtrichter sowohl als der Gärspund werden möglich luftdicht in dem Spundloch des Fasses befestigt und einige cm hoch mit Wasser gefüllt. Bei ersterem beschreibt die Kohlensäure den durch die Pfeile angedeuteten Weg, sie dringt durch die Röhre d in das Gefäß b, drückt das Wasser bei o zurück und entweicht dann aus dem offenen Teil des Trichters.

Der Gärspund ist ein hohles, unten engeres Gefäß und hat im Innern eine oben und unten offene Röhre a, eine Scheidewand b und am oberen Teil eine Öffnung. Die Kohlensäure dringt bei a ein, geht durch die Röhre in das Gefäß, drückt das Wasser auf der anderen Seite der Scheidewand in die Höhe, um dann selbst bei c zu entweichen. In neuerer Zeit macht man zweckmäßiger zwei Scheidewände und läßt von der bis nach dem unteren Boden gehenden Scheidewand a bis zu der linken Seite des Gefässes den Boden weg, so daß hier eine große Öffnung entsteht.

Beide Apparate werden gewöhnlich und auch am Besten aus Steingut dargestellt. Zuweilen kommen Gärspunden von verzinntem Eisenblech oder auch von Zinkblech vor; beide taugen nichts, weil leicht Einbiegungen daran vorkommen und dann ein guter Verschluß nicht mehr möglich ist. Außerdem sind sie

*) Sie können von der Firma Hofftetter & Kunst in Offenburg (Baden) und Höhr bei Koblenz bezogen werden.

nicht sehr haltbar, das giftige Zink kann ferner aufgelöst werden und in den Wein gelangen.

Für größere Fässer sind die Gärspunden weniger geeignet als die Gärtrichter, weil die enge Öffnung der ersteren durch Hülsen u. s. w. verstopft, also der Austritt der Kohlensäure verhindert werden kann.

Früher wandte man häufiger als jetzt Gärröhren an, gebogene Blechröhren, die mit dem einen Ende in dem Spund befestigt sind und mit dem andern Ende in Wasser tauchen. Die Kohlensäure kann durch das Wasser entweichen, so lange ihr Druck größer ist, als jener der Luft. Die Luft wird durch das Wasser abgeschlossen. Da sie aber sehr leicht undicht werden und annähernd ebenso viel kosten, als Gärtrichter oder Gärspunden, so dürften letztere den Vorzug verdienen. Bei all diesen Apparaten mit Wasser oder Weingeist muß man sorgfältig darauf achten, daß sie immer hinreichend Flüssigkeit enthalten.

Eine sehr einfache Vorrichtung, um von gärenden Flüssigkeiten in Fässern die Luft abzuhalten, besteht in den **Sandsäcken.** Säcke von starker Leinwand von etwa 20 cm Länge und Breite werden mit Sand, von welchem der Staub abgesiebt oder abgewaschen wurde, gefüllt und auf die Oeffnungen gelegt. Diese Sandsäcke erschweren das Eindringen der Luft und das Entweichen jener Kohlensäure, die wir im Faß behalten wollen, sie sind also ohne Zweifel besser, als wenn man nichts anwendet; so gut als obige Apparate sind sie aber nicht.

Kuhnenhüter. Bei dem Wein im Verzapf liegt die Gefahr sehr nahe, daß sich auf der Oberfläche des Weines Kuhnen oder Essigpflänzchen bilden, denn wir haben hier einen lufterfüllten Raum über dem Wein und wir können das Faß nicht zuspunden oder müssen es doch jeweils vor dem Ablassen öffnen, so daß neue Luft eintreten kann. Dieselbe Gefahr tritt überall da auf, wo wir das Faß nicht voll halten können. Das älteste Mittel, die schädliche Wirkung von der Oberfläche des Weines abzuhalten, besteht darin, so viel reines Olivenöl darauf zu gießen, daß die ganze Oberfläche damit bedeckt wird. Bei uns wurde dies Mittel nie angewendet und wird voraussichtlich nie angewendet werden.

Die einfachste Vorrichtung, um die Luft möglichst abzuhalten oder sie vor ihrem Eintritt in das Faß von den Keimen der schädlichen Pflänzchen zu reinigen, ist der sogenannte Baumwollspund, ein gewöhnlicher, etwas langer Spund, den man von oben bis fast an den untersten Teil mit einem breiten, unten mit einem schmalen Bohrer durchbohrt; diese Höhlung wird dann mit Baumwolle (Watte) ausgefüllt.

Andere sogenannte Kuhnenhüter von Glas sind in Fig. 11 und 12 abgebildet.

Bei dem Gebrauch wird der untere Teil der Röhre bei a in einem Spund und mit diesem in dem Faß befestigt. Der Spund ist hierzu durchbohrt und

und in seiner Höhlung befindet sich ebenfalls ein durchbohrter Kork. Die Röhren werden bis zu den Kugeln mit fuselfreiem Weingeist gefüllt.

Wird jetzt Wein aus dem Faß gelassen, so dringt Luft durch die Öffnung der Röhre (c bei Fig. 11 und d bei Fig. 12), hebt den Weingeist zuerst in die Kugel b, geht dann in Form von Blasen durch den Weingeist und gelangt so in das Faß. Fig. 12 hat den Vorteil, daß, wenn der Wein noch etwas gärt, der Weingeist in die Kugel c getrieben wird und die Kohlensäure entweichen kann, ohne daß Luft eindringt. Diese Röhre mit 2 Kugeln gestattet also das Ablassen und läßt doch die Kohlensäure noch entweichen, ohne daß, wie dies bei Fig. 11 der Fall wäre, der Weingeist herausgeworfen wird, sie kann also besonders bei dem jungen Wein im Verzapf verwendet werden.

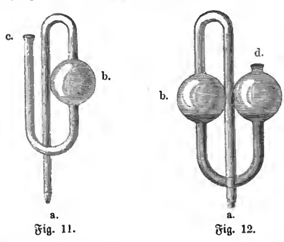


Fig. 11. Fig. 12.

Die Apparate in Glas werden gern vermieden, weil sie zerbrechlich sind und der Baumwollspund allein hält die Luft nicht genügend ab. Ich habe deshalb einen Baumwollspund mit Ventilen, wie er in Fig. 13 anschaulich gemacht ist, darstellen lassen. (Zu haben bei Mechaniker Krautinger in Karlsruhe zu 1 Mk. 70 Pf.) Derselbe hat sich, da wo ein gut dargestellter Apparat richtig angewandt wurde, gut bewährt.

Die Fig. A zeigt den Messingapparat in natürlichem, die Fig. B diesen und den Spund in verjüngtem Maßstab.

Der messingene Apparat B, bezw. A in verjüngtem Maßstab ist in den Spund B eingeschraubt und hat zwei Ventile d und e. Der Spund ist vom engen Teile an so weit durchbohrt, daß die Höhlung mit der Röhre c in Verbindung ist.

Wird Wein abgelassen, so hebt sich das Ventil d, entwickelt sich Kohlensäure oder entsteht durch Erhöhung des Wärmegrades ein Druck im Innern, so

hebt sich das Ventil e. Sobald aber in beiden Fällen der Druck von innen und von außen ausgeglichen ist, schließen sich die Ventile und die äußere Luft kann nicht mehr eindringen.

Um nun auch die Keime jener Pflänzchen abzuhalten, ist die Höhlung des Spundes mit Baumwolle gefüllt; alle Luft, die beim Ablassen vom Wein eindringt, wird also durch letztere filtriert.

Ein weiterer Vorteil dieses neuen Kuhnenhüters ist der, daß der Spund fest eingeschlagen werden kann, so daß er gut schließt, was bei anderen Kuhnenhütern gewöhnlich nicht in dem Maß der Fall ist.

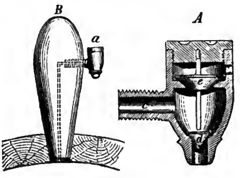


Fig. 13.

Die Anfertigung und die Anwendung sowol obiger Röhren, als auch der Baumwollenspunden mit und ohne Ventile und der Gärspunden, Gärtrichter, Füllflaschen und Sandsäcke geschieht gewöhnlich in der Absicht, die in der Luft enthaltenen Samen oder Teilchen der schädlichen Pflänzchen abzuhalten. Ich habe früher erwähnt, daß dieses besonders durch das Austreten der inneren und Eintreten der äußeren Luft möglichst vermieden werden soll. Von diesem Gesichtspunkt aus dürften die Glasröhren mit Weingeist und die Kuhnenhüter mit Ventilen den Vorzug verdienen vor den Baumwollspunden.

Mittel, welche als Gift für die Kuhnen und Essigpflänzchen wirken.

Schwefelige Säure. Von ganz besonders giftiger Wirkung auf kleine Pflänzchen, die in oder auf dem Wein entstehen können, ist die schwefelige Säure, welche beim Verbrennen von Schwefel entsteht. Wir wissen, daß durch das Einbrennen der leeren Fässer die Bildung von Schimmel verhindert wird und ebenso entwickeln sich sowohl die Kuhnen als Essigpflänzchen nicht, so lange schwefelige Säure vorhanden ist. Man glaubte früher allgemein und glaubt manchmal jetzt noch, die Wirkung des Einbrennens bestehe nur darin, daß der Sauerstoff der

Luft durch das Verbrennen des Schwefels entfernt werde. Setzen wir aber auch sehr kleine Mengen flüssiger schwefeliger Säure zu der Flüssigkeit oder bringen wir solche in das leere Faß, so erreichen wir dasselbe, wie durch das Einbrennen, wenigstens haben mir zahlreiche Versuche gezeigt, daß nach Zusatz äußerst kleiner Mengen schwefeliger Säure oder schwefeligsauren Natrons zu Wein die Entwickelung von Kuhnen und Essigpflänzchen so lange verhindert war, als sich noch schwefelige Säure vorfand. Bei der Verwendung des Schwefels zum Wein ist indeß große Vorsicht nötig, weil irgend zu große Mengen schwefeliger Säure für Denjenigen, der den Wein trinkt, ungesund sind und der Wein später schlechter wird.

Um Kuhnen von der Oberfläche des Weines zu entfernen, wird denn auch zuweilen in teilweise leeren Fässern etwas Schwefel über dem Wein verbrannt.*) Gegen dieses Mittel läßt sich nichts einwenden, wenn es nicht zu oft wiederholt wird. Zu häufiges oder zu starkes Einbrennen bringt aber, wie früher schon erwähnt, erhebliche Nachteile. Bei teilweise gefüllten Fässern ist die Gefahr, daß zu viel schwefelige Säure in den Wein gelangt, viel größer, als wenn wir ein Faß einbrennen und es dann rasch mit Wein füllen. In letzterem Fall nimmt der Wein verhältnißmäßig wenig dieser Säure auf, der weitaus größte Teil entweicht in Luftform durch das Spundloch. Bei dem teilweise gefüllten Faß bleibt um so mehr schwefelige Säure in dem vom Wein leeren Teil zurück, je weniger das Faß mit Wein gefüllt ist, die schwefelige Säure wird nach und nach entweder als solche oder nachdem sie in Schwefelsäure übergegangen ist, zum großen Teil von der Flüssigkeit aufgenommen. **)

Der Berechnung nach kann in einem halb vollen Faß durch Verbrennen von Schwefel so viel schwefelige Säure entstehen, daß sie 0,0597 % des Weines beträgt. Wenn wir uns daran erinnern, daß durch Entstehung von 0,1 % Essigsäure schon ein bemerkbarer Stich auftreten kann, so wird uns klar sein, daß auch die angeführte Menge schwefeliger Säure sehr nachteilig auf die Güte des Weines einwirkt, da Geruch und Geschmack bei dieser schwefeligen Säure weit unangenehmer sind, als bei der Essigsäure und sie nebenbei der Gesundheit schädlich wird. Bei einmaligem Einbrennen wird zwar jene Menge schwefelige

*) Da durch Kuhnen, Essigpflänzchen oder Schimmel im Faß der Sauerstoff der Luft entfernt wird, so brennt der Schwefel nicht, es muß daher zuerst Luft mittelst eines Blasebalges eingeblasen werden.

**) Der hl Luft wiegt 129,32 g und enthält 29,86 g Sauerstoff. Dieser letztere verbindet sich beim Verbrennen mit eben so viel Schwefel zu 59,72 g schwefelige Säure. Ist ein Faß zu zwei hl zur Hälfte mit Wein, zur anderen Hälfte mit Luft gefüllt und wird so viel Schwefel darin verbrannt, daß aller Sauerstoff verwendet wird, so können in den hl Wein 59,72 g schwefelige Säure gelangen, was 0,059 % Säure des Weines ausmacht.

Säure nicht in den Wein gelangen, da nie aller Sauerstoff sich mit dem Schwefel verbindet und da nicht alle Säure in den Wein gelangt. Doch ist nicht zu bezweifeln, daß bei einmaligem, noch mehr bei zweimaligem starkem Einbrennen eines nur teilweise mit Wein gefüllten Fasses der Wein erheblich verschlechtert wird. Bei meinen Reisen kommt mir kein Fehler des Weines häufiger vor, als zu großer Gehalt an schwefeliger Säure. Man kann dies bei einiger Sachkenntniß durch Geruch und Geschmack, noch sicherer aber durch chemische Reagentien jeden Augenblick erkennen. Ich führe gerne hier ein Beispiel an, das uns zeigt, welch' schädliche Wirkung die schwefelige Säure haben kann. Bei einer Weinausstellung erhielt ein sehr guter, weißer Wein den ersten Preis. Einige Zeit später kam ich mit einem der Preisrichter in das Haus des Eigentümers jenes Weines. Bei dem Versuchen jenes Preisweines fanden wir denselben jetzt so rauh, daß, wenn er früher so gewesen wäre, er jedenfalls den ersten Preis nicht erhalten hätte. Diese ungünstige Veränderung rührte nur von zu starkem Einbrennen her.

Durch wiederholtes Verbrennen von Schwefel über dem Wein kann auch viel Schwefelsäure in den Wein gelangen. Es ist mir ein Fall bekannt, wo in einer Kellerei ein besonders guter Wein sorgfältigst vor Kuhnen und Essigpflänzchen geschützt werden sollte, ohne daß man ihn nachfüllen konnte. Bei meiner Untersuchung des Weines fand ich so viel Schwefelsäure, wie in einem ziemlich stark gegypsten Wein; derselbe wäre überall beanstandet worden, obschon hier keine fremden Stoffe in den Wein gebracht wurden, außer der Schwefelsäure, welche durch das Einbrennen mit Schwefel in den Wein gelangte.

Der Einschwefler.*) Das Verbrennen von Schwefelschnitten über einem mit Kuhnen oder Essigpflänzchen bedecktem Wein kann bekanntlich nicht unmittelbar geschehen, weil diese kleinen Pflänzchen den Sauerstoff der Luft entfernt haben; es muß also bevor der Schwefel brennt, die verdorbene durch bessere Luft ersetzt werden. Bei irgend größeren Fässern muß man ziemlich lange Zeit Luft einblasen, bis der Schwefel brennt. Diese Umständlichkeit und auch die Gefahr, daß man leicht zu viel schwefelige Säure in den Wein bringt, mögen Ursache sein, daß man die Kuhnen gewöhnlich nicht durch Einbrennen ferne hält oder entfernt. Wir haben außerdem zu beachten, daß

1) beim Verbrennen einer Schwefelschnitte sich immer auch unverbrannter Schwefel verflüchtigt und zwar um so mehr, je weniger die Luft zur Unterhaltung der Verbrennung geeignet ist und daß
2) unverbrannter Schwefel in Schwefelwasserstoff übergeht, wenn er mit Hefe oder auch mit Kuhnen in Berührung kommt.

*) Ist beim Patentamt angemeldet und kann von Beuttenmüller & Cie. in Bretten (Baden) bezogen werden.

Mit dem auf Fig. 14 abgebildeten Apparat kann man jeden Augenblick eine beliebige Menge schwefelige Säure auch dann in ein ganz oder teilweise leeres Faß bringen, wenn die Luft vollständig verdorben ist.

A ist ein Cylinder, in welchen das Löffelchen B gehängt wird. E ist eine hohle, mit der Röhre D in Verbindung stehende Kugel. F ist ein mit etwas Schlackenwolle, Asbest oder Sand versehener Weingeistbehälter.

Beim Gebrauch wird der Apparat mit dem Kork G auf ein Faß befestigt, etwas Weingeist in F und etwas grob gestoßener Schwefel in das Löffelchen B gebracht und zuerst der Weingeist und dann der Schwefel entzündet, das Löf-

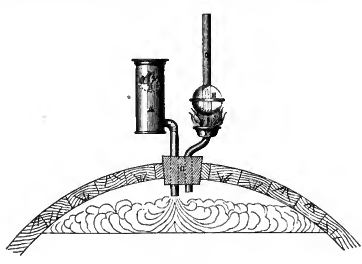


Fig. 14.

felchen B wieder in den Cylinder A gebracht und letzterer mit dem durchlöcherten Deckel verschlossen. Damit der Schwefel brennt, muß er zum Schmelzen erhitzt werden, was auf einem gewöhnlichen Licht geschehen kann.

Die Luft in der Kugel E wird durch den brennenden Weingeist erhitzt und dadurch ein Zug erzeugt, welcher dem brennenden Schwefel Luft zuführt und die entstehende schwefelige Säure in das Faß oder sonstiges zu deren Aufnahme bestimmtes Gefäß leitet. Die schwefelige Säure wird in der Röhre C abgekühlt und sinkt dann im leeren Faße auf den Boden oder in dem teilweise mit Wein gefüllten Faße auf diesen und breitet sich hier aus, wie es auf der Abbildung angedeutet ist.

Es ist einleuchtend, daß dieser Apparat gegenüber den Schwefelschnitten große Vorteile bietet.

1) Es kann jeden Augenblick, ohne vorheriges Erneuern der Luft schwefelige Säure in das Faß gebracht werden.
2) Der Schwefel verbrennt vollständig, es gelangt weder durch Abtropfen, noch durch Verdunstung unverbrannter Schwefel in das Faß, bezw. in den Wein.
3) Die Stelle, wo die meisten Kuhnen und Essigpflänzchen sind, von wo aus sie sich verbreiten und wo sie am schwersten zu entfernen sind, ist jener Teil der inneren Faßwand, welche mit der Oberfläche des Weines in Berührung ist. Beim Verbrennen der Schwefelschnitte entsteht viel Wärme, die heiße schwefelige Säure ist leichter als die Luft, entweicht zum großen Teil und kommt zunächst nur zum kleinsten Teil mit jener Stelle der Faßwand in Berührung, von wo aus die Verbreitung der schädlichen Pflanzen vorzugsweise stattfindet. Durch den Einschwefler gelangt die schwefelige Säure abgekühlt in das Faß, sie ist schwerer als die Luft und senkt sich deshalb rasch auf die Oberfläche des Weines, breitet sich hier aus und gelangt auch in ziemlich konzentriertem Zustand an jene Stelle, wo die oberste Schicht Wein die Faßwand berührt.

Wenn man nun von Zeit zu Zeit nur kleinste Mengen von schwefeliger Säure auf den Wein bringt, so können die Kuhnen und Essigpflänzchen ferngehalten werden.

Will man irgend welchen Versuch über die Wirkung der schwefeligen Säure auf trüb werdenden Weißwein oder fuchsig werdenden Rotwein machen, oder hat man sonstige Verwendung für flüssige schwefelige Säure (z. B. Entfernen von Rotweinflecken), so bringt man etwas Wasser in eine große Flasche mit weiter Öffnung, leitet mit dem Einschwefler von dieser Säure in die letztere und schüttelt das Wasser mit dem Gas. Man erhält sehr rasch eine hinreichend starke flüssige, schwefelige Säure. Durch wiederholtes Einleiten des Gases kann man die Säure auch stärker machen.

Auf die sonstige Art der Verwendung des Schwefels und auf die Wirkung des unverbrannten Schwefels und der schwefeligen Säure auf den Most und den Wein werde ich in einem besonderen Kapitel zurückkommen.

Der Weingeist mit wenig Wasser gemischt ist für diese Pflänzchen ein starkes Gift. Da derselbe leichter ist als Wein, also auf diesem schwimmt, so haben wir in demselben ein sehr einfaches Mittel, die Kuhnen in der kürzesten Zeit zu tödten. Gießen wir nämlich auf den Wein etwas Weingeist *), so verbreitet sich dieser auf der Oberfläche, ohne sich erheblich mit dem Wein zu mischen. Wiederholte Versuche, sowohl in Fässern als in Flaschen haben mir gezeigt, daß

*) Man verwendet hierzu einen Trichter von Glas oder Blech, dessen Röhre am untersten Teil wieder nach oben gebogen ist.

in dieser Weise, auch mit kleinen Mengen Weingeist, die Kuhnen mit Leichtigkeit vollkommen entfernt werden können. So einfach und sicher dieses Mittel ist, so hat es doch auch seine bedenkliche Seite. Wir haben durch die Seite 110 angeführten Versuche gesehen, daß auf Wein, der über 11 vol. % Weingeist enthält, sich keine Kuhnen mehr bilden, daß aber die Essigpflänzchen noch bei 13 vol. % sich entwickeln können. So lange der Wein an der Oberfläche erheblich mehr als 13 % Weingeist enthält, haben wir dadurch keine Gefahr; nach und nach mischt sich aber der Weingeist mit dem Wein und es wird ein Zeitpunkt eintreten, wo der Wein an der Oberfläche gerade die richtige Stärke hat, um Essigpflänzchen entstehen zu lassen, während die Kuhnen noch nicht entstehen. Wir können also möglicherweise durch das Aufgießen von Weingeist auf den Wein die Kuhnen zerstören und dadurch die Bildung von Essigpflänzchen befördern. Bei den praktischen Versuchen im Keller mit Fässern voll Wein hat sich diese Gefahr bis jetzt nicht geltend gemacht; die Kuhnen verschwanden alsbald von der Oberfläche, als Weingeist darauf gegossen wurde. Nach mehreren Wochen bildeten sich in schlecht verschlossenen Fässern wieder Kuhnen, ohne daß Essigpflänzchen auftraten, oder das Entstehen eines Stiches hätte bemerkt werden können. In der That ist jene Gefahr bei sonst richtiger Behandlung des Weines, besonders bei richtigem Verschluß der Fässer, nicht sehr groß, denn wir wissen ja, daß stärkere Weine im allgemeinen weit weniger leicht dem Verderben ausgesetzt sind, als schwächere und der Stich bei ersteren, wenn auch häufiger als bei letzteren, doch aber nicht oft vorkommt. Selbstverständlich ist aber das richtige Auffüllen und das Vollhalten der Fässer weit besser, und dürfte sich die Anwendung des Weingeistes*) zur Zerstörung der Kuhnen vorzugsweise nur bei Wein im Verzapf empfehlen.

Nebenbei will ich hier einige Bemerkungen über das Entfernen der Kuhnen bei der Weinessigbereitung anführen. Wir haben bei dem Versuch S. 111 gesehen, daß bei ursprünglichem Gehalt eines Weines von 0,76 % Essigsäure sich nur Essigpflänzchen und keine Kuhnen bilden; bei dem früheren Versuch blieben aber noch Kuhnen an der Oberfläche desselben Weines, nachdem 1,5 % Essigsäure entstanden waren. Bei einem Versuch mit einem andern Wein, der ursprünglich 6,8 vol. % Weingeist und 0,8 % Säure (auf Essigsäure, 1 % auf Weinsäure berechnet) enthielt, bildeten sich noch Kuhnen, nachdem 0,6 % Essigsäure zugesetzt und viel Essigpflänzchen bereits vorhanden waren. Sobald Kuhnen in größerer Menge auftraten, was schon an der weißeren und dickeren Schichte der Pflänzchen noch besser durch das Mikroskop erkannt werden konnte, nahm der Säuregehalt täglich um 0,05—0,1 % ab.

Da ferner bekannt ist, daß durch die Kuhnen der Weingeist zerstört wird,

*) Selbstverständlich wird man hierzu nur ganz fuselfreien Weingeist verwenden.

daß also der Essig um so schwächer werden muß, so ist es ganz klar, daß bei der Essigbereitung aus Wein die erste Aufgabe ist, die Kuhnen so bald als möglich zu entfernen, wenn sie sich auf dem werdenden Essig bilden. Als bestes Mittel ist hier offenbar der Weingeist zu betrachten, den wir in oben angeführter Weise mittelst eines Trichters mit unten gebogener Röhre auf die Oberfläche des Weins bezw. Essigs gießen. Nach wiederholten Versuchen verschwinden die Kuhnen immer sehr rasch und die vorhandenen Essigpflänzchen bilden sich wieder weiter, wenn man nicht zu viel Weingeist angewandt hat. In gleicher Weise kann man ohne Zweifel die schädlichen Essigäälchen entfernen. Versuche mit diesen konnte ich noch nicht anstellen.

Der Meerrettig und die Senfsamen können zwar nicht wohl bei der Behandlung des Weines verwendet werden, außer etwa bei den Hausgetränken, weil sie dem Wein leicht einen, wenn auch bei nicht zu großen Mengen, ganz unerheblichen Beigeschmack erteilen. Bei der ganz außerordentlichen Wirkung derselben auf Abhalten von Kuhnen und Essigpflänzchen vom Wein verdienen sie aber doch hier erwähnt zu werden. Mit einem gewöhnlichen Tischwein von 9 vol. % Weingeist, der sich an der Luft sehr rasch dick mit Kuhnen bedeckte, wurden folgende Versuche gemacht.

Außer bei Nr. 5 wurden je etwa 80 ce Wein in Flaschen von 250 ce Rauminhalt gebracht. Bei Nr. 5 wurden 2 Liter Wein in eine 5 Liter haltende Flasche gefüllt. Bei allen Proben außer bei 1 wurden Kuhnen ausgesäet, die pulverförmigen Körper (Schwefel und Kaolin) wurden mit einem kleinen Blasebalg nach der Aussaat aufgestäubt, so daß die Oberfläche des Weines damit bedeckt war. Meerrettig, Senfpapier und Zwiebel wurden an sehr dünne Fäden gebunden und so in die Flaschen gehängt, daß sie etwa 3 cm (bei 5 10 cm) vom Wein entfernt waren. Die Oeffnungen der Flaschen wurden nach Einfügen der zu prüfenden Körper leicht, nicht luftdicht, mit Korken verschlossen. Sämtliche Flaschen blieben in einem geheizten Lokal (etwa 20 ° C.) stehen. Die Versuche begannen den 25. Januar 1884, am 29. wurden auf Nr. 6 Schwefel, auf Nr. 7 Kaolin aufgestäubt. Den 29. Januar und den 8. Februar wurde folgendes beobachtet:

Zusätze.	Mit Kuhnen bedeckt		Bemerkungen.
	29. Januar.	8. Februar.	
1) Wein allein . . .	0	sehr stark	
2) Wein mit Aussaat .	stark	sehr stark	
3) Wein mit Aussaat und Schwefelpulver . .	wenig	wenig	Die ausgesäeten Kuhnen drängten den Schwefel etwas zurück.

Zusätze.	Mit Kuhnen bedeckt		Bemerkungen.
	29. Januar.	8. Februar.	
4) Wein mit Aussaat und Kaolin	ziemlich stark	stark	
5) Wein mit Aussaat und 1,8 g Meerrettig .	0	0	Beigeschmack gering.
6) Wein mit Aussaat, den 29. Schwefel . .	stark	ziemlich stark	Riecht stark nach Schwefelwasserstoff.
7) Wein mit Aussaat, den 29. Kaolin . . .	stark	sehr stark	
8) Wein mit Aussaat und 0,2 g Meerrettig .	0	0	Beigeschmack gering.
9) Wein mit Aussaat und 0,5 g Zwiebel . .	fast so stark als ohne Zusatz	sehr stark	
10) Wein mit Aussaat und 0,1 g Senfpapier . 7 cm lang, 1 cm breit, sehr dünn.	0	0	Beigeschmack erheblich.

Den 29. Januar war die Oberfläche von 2, 6, 7 und 9 ganz mit Kuhnen bedeckt. Bei 3 war der Schwefel durch die ausgesäeten und sich vermehrenden Kuhnen etwas aber nur ganz unerheblich zurückgedrängt. Auch bis zum 8. Februar hatten sich nur sehr wenig Kuhnen gebildet. Bei dem Kaolin fand bei allen damit angestellten Versuchen eine viel stärkere Kuhnenbildung statt als beim Schwefel. Dieser letztere wirkte also auch hier, wie beim Oidium, nicht blos als fester Körper, sondern er hatte eine ganz spezifische Wirkung. Auf das Auftreten von Schwefelwasserstoff werde ich in einem besonderen Kapitel über Wirkung des Schwefels zurückkommen.

Bei den mit Meerrettig und Senfpapier *) versehenen Proben haben sich die ausgesäeten Kuhnen zuerst etwas weiter entwickelt, sie sind aber später ganz verschwunden. Die Flasche 5 steht seit dem 29. Januar bis jetzt, 12. Juni, mit dem Stückchen Meerrettig und mit einem Kork nur bedeckt in einem im Winter geheizten Zimmer. Der Wein ist sowohl an der Oberfläche, als weiter unten vollständig klar und ist ohne jeden Bodensatz. Ein Beigeschmack ist wohl bemerkbar, er ist aber sehr unerheblich.

*) Senfpapier, wie es in der Medizin verwerdet wird; ganzer Senfsamen hat keine oder doch eine sehr geringe Wirkung.

Einwirkung der Wärme auf den Wein.

Wärme von 12—40° C.

Wir haben beim Besprechen der Einwirkung der Luft auf den Wein gesehen, daß der Sauerstoff der Luft zum Reifwerden des letzteren beiträgt, daß er aber auch das Trübwerden und eine sonstige Qualitätsabnahme des Weines bedingen kann. Da nun alle Veränderungen, welche durch Sauerstoff hervorgerufen werden, bei höherem Wärmegrad schneller verlaufen, als bei minderem, so ist klar, daß in einem warmen Keller der Wein früher reif, aber auch leichter trüb werden und sonst an seiner Qualität abnehmen kann. Ganz besonders muß man sich immer daran erinnern, daß die Kuhnen-, Essig- und andere Pflänzchen sich um so rascher entwickeln und ihre Zerstörungen um so rascher hervorbringen, je höher bis auf einen gewissen Grad der Wärmegrad ist. Wir haben also alle Ursache, bei einem irgend warmen Keller mit um so mehr Aufmerksamkeit die Luft abzuhalten und alles zu vermeiden, was zur Erzeugung von Krankheiten des Weines beitragen kann.

Durch die Wärme dehnt sich der Wein aus. Ist ein Faß ganz voll und der Wärmegrad steigert sich irgend erheblich, so fließt Wein aus oder wird beim verspundeten Faß durch die Poren des Holzes herausgedrückt.

Nach den Angaben von Kurmann dehnt sich der Hektoliter eines Weines mit 11,3 vol. % Weingeist und 2,02 % Extrakt und einem spezifischen Gewicht von 0,995 in folgender Weise aus

von 0°	bis zu	5° R.	um	20,13 ccm
„ 0°	„	„ 10°	„	„	86,79	„
„ 0°	„	„ 15°	„	„	209,47	„
„ 0°	„	„ 20°	„	„	357,91	„
„ 0°	„	„ 25°	„	„	539,47	„

Der Hektoliter bei 0° R. gemessen, ist also bei 25° R. über ½ Liter mehr als 100 Liter. Bei 10 Hektoliter beträgt dies schon über 5 Liter.

Auch aus diesem Grunde ist es nachteilig, wenn im Weinkeller große Schwankungen im Wärmegrad vorkommen.

Wärme von 60—70° C.

(Pasteurisieren).

Nach den wichtigen Untersuchungen von Pasteur ist es im höchsten Grad wahrscheinlich, daß weitaus die meisten Krankheiten der Weine durch die erwähnten Pflänzchen hervorgerufen werden. Wenn wir uns nun daran erinnern, daß schon auf die Hülsen und Kämme der Trauben durch die Luft solche Pflänzchen

gelangt sein müssen; daß beim Zerstampfen der Trauben, beim Keltern und beim Ablassen die Luft einwirkt, also auch solche Pflänzchen zuführen wird, so ist es klar, daß von vornherein der Most und später auch der Wein die Keime hiezu enthalten kann. Diese Keime werden sich entwickeln, sobald die zu ihrem Leben nötigen Bedingungen vorhanden sind.

Wir wissen ja auch, daß an der Luft ausgepreßter Traubensaft in Gärung übergeht und dieselbe beendet, auch wenn wir die Luft gleich nach dem Auspressen abschließen; offenbar, weil von den Hülsen und unmittelbar durch die Luft während des Auspressens die Keime der Pflänzchen in den Most gelangt sind, und die Hefe zu ihrer weiteren Entwickelung nicht mehr Luft bedarf, als sie im Most gewöhnlich vorfindet.

Pasteur hat nun gezeigt, daß durch Erhitzen des Weines auf 60—65° C. diese Pflänzchen zerstört werden; verhindern wir nachher das Hinzutreten neuer Pflänzchen durch die Luft, indem wir diese letztere ganz abhalten oder indem wir die Luft vor ihrem Zutritt zu dem Wein durch Weingeist oder durch Baumwolle leiten, dann entwickeln sich diese Pflänzchen nicht im Wein.

Schon lange vor Pasteur haben andere Chemiker gezeigt, daß man pflanzliche und tierische Stoffe dadurch vor weiterer Zersetzung bewahren kann, daß man sie erhitzt und dann vor der Luft schützt; so werden Nahrungsmittel aus dem Pflanzen- und Tierreich in Gefäßen mit vollkommen schließenden Deckeln verschlossen gekocht, Jahre lang aufbewahrt. Fleisch in verlöteten Blechbüchsen erhitzt bleibt unverändert. Schröder hat gezeigt, daß die leicht zersetzbaren Fleischbrühe und Milch nicht verderben, wenn sie längere Zeit erhitzt werden und man die Oeffnung der Gefässe richtig mit reiner Baumwolle verschließt. Fruchtsäfte und Früchte werden nach der sog. Appert'schen Methode schon lange in Flaschen erhitzt und gut verkorkt, um sie aufzubewahren. Ganz in gleicher Weise, wie Früchte und andere Fruchtsäfte, können wir auch den Most vor dem Gären schützen, wenn wir ihn auf 75° C. erhitzen.*

Durch viele von Pasteur selbst und von anderen Personen ausgeführte Versuche wurde nun festgestellt, daß bei richtig und rechtzeitig ausgeführtem Erhitzen des Weines:

1) Der Wein wesentlich haltbarer wird, so daß er bei einiger Sorgfalt ohne Gefahr auch in warmen Kellern aufbewahrt und in große Ferne verschickt werden kann.

* Bei Früchten und Fruchtsäften ist es besser die Flaschen zuerst unverkorkt bis auf einen gewissen Grad zu erhitzen oder die Korke nach dem Erwärmen etwas zu lüften, weil sonst die Korke hinausgetrieben oder die Flaschen zersprengt werden könnten. Nach dem Verkorken müssen aber die Flaschen genügend erhitzt und nach dem Abtrocknen muß der verkorkte Kopf der Flasche abgetrocknet und in Paraffin getaucht werden.

2) Der Wein zuerst zwar trüb, später aber schön hell wird und den Charakter eines älteren Weines annimmt.

3) Von der Güte, selbst der Bouquetweine, nichts verloren geht.

Einen von mir ausgeführten Versuch will ich hier anführen, nicht um die anderweitig in großem Maßstab bewiesene Richtigkeit der Angaben 1 und 2 zu bestätigen, sondern auf einige hierbei wichtigen Fragen aufmerksam zu machen.

Im Sommer 1867 wurden 5 zugekorkte, nicht gesiegelte Flaschen gallisierten Weines von 1866 auf 62° C. erhitzt. Diese und 5 andere nicht erhitzte Flaschen desselben Weines blieben aufrecht im Laboratorium stehen. Nach drei Wochen wurden 2 der erhitzten Flaschen geöffnet und der Wein geprüft. Die nicht erhitzten waren an der Oberfläche mit Pflänzchen bedeckt und hatten einen bedeutenden Geruch nach Essigsäure. Bei dem erhitzt gewesenen Wein waren weder Pflänzchen noch Essigsäure bemerkbar. Diese 2 nicht erhitzten und die 2 erhitzten Flaschen wurden jetzt nur lose verkorkt und zu den übrigen gestellt. Nach mehreren Monaten besuchte mich ein bedeutender Weinhändler, um mit mir über das Erhitzen des Weines zu sprechen. Wir verglichen die verschiedenen Proben mit einander. Sämmtliche 5 Flaschen nicht erhitzten Weines waren in Essig übergegangen. Der Wein der 2 lose verschlossenen erhitzten Flaschen war an der Oberfläche mit Pflänzchen bedeckt und roch und schmeckte ziemlich stark nach Essigsäure, aber nicht so stark als erstere. Eine dritte, bis dahin gut verkorkte Flasche des erhitzten Weines war vorzüglich, ohne daß man auch nur im Geringsten eine Essigbildung hätte wahrnehmen können. Die zwei übrigen Flaschen blieben im Laboratorium stehen bis im Juli 1870; sie machten also die hohe Temperatur des Sommers und die Schwankungen der übrigen Jahreszeiten mit. Als man jetzt die Flaschen öffnete, war der Wein vollkommen gesund, hatte am Boden einen starken Absatz und enthielt noch, wie vor dem Versuch 11,2 vol. % Weingeist nnd 0,76 % Säure. Mit dem Inhalt jeder dieser Flaschen wurden jetzt drei Medizingläser fast ganz gefüllt. Auf die Oberfläche des Weines je in einem Glas wurden mit einem Glasstab einige Kuhnen (mycoderma vini), je in einem anderen Essigpflänzchen (mycoderma aceti) ausgesäet. Von jedem Wein blieb ein Glas ohne Zusatz übrig. Sämmtliche Gläser blieben im Wagzimmer neben dem Laboratorium bei 20—25° C. stehen. Nach 4 Wochen hatten sich keine Kuhnen, wohl aber Essigpflänzchen auf dem Wein aller 6 Fläschchen gebildet und es entstund überall Essigsäure.

Durch das Erhitzen des Weines werden in erster Linie die in demselben enthaltenen Keime solcher Pflänzchen zerstört, daher bildete sich keine Essigsäure im erhitzten und verkorkten Wein. Im nicht erhitzten Wein entwickelten sich die vorhandenen Pflänzchen an der Oberfläche und durch die Korke konnte genügend Luft eindringen, um unter Mitwirkung der bereits vorhandenen Pflänzchen Essigsäure zu bilden.

Durch das Erhitzen werden aber auch Bestandteile des Weines unlöslich, und es wäre denkbar, daß diese sich ausscheidenden Stoffe zum Leben jener Pflänzchen nötig sind, so daß also auf oder in erhitzt gewesenem Wein solche Pflänzchen sich nicht mehr entwickeln können, auch wenn sie in den Wein gebracht werden. Nach obigem Versuch ist dies nicht der Fall, es bildeten sich Essigpflänzchen und in Folge dessen Essig auch auf dem erhitzt gewesenen Wein, als durch die Luft Sporen der Pflänzchen dahin gelangten. Durch das Erhitzen schützen wir also den Wein nur so lange vor dem Verderben, als es uns gelingt, zu verhindern, daß solche Pflänzchen durch die Luft oder in anderer Weise hinein gelangen.

Erhitzen wir Wein, der noch nicht ganz vergoren ist, also noch Zucker enthält, so wird zwar durch das Töten der Hefe die Gärung aufgehoben, der Wein kann hell werden und mehr oder weniger lang hell bleiben. Da aber die Stoffe, die zur Ernährung der Hefe nötig sind, durch das Erhitzen nicht entfernt werden, so kann sich wieder Hefe bilden, es kann wieder Gärung eintreten, sobald durch die Luft, durch Fässer oder in anderer Weise wieder Hefepflänzchen in den Wein gelangen. Es sind mir denn auch mehrere Fälle bekannt, wo Weinhändler Weine erhitzten, die nicht fertig waren; die Gärung wurde hierdurch, wie angeführt, aufgehoben, sie trat aber später, zuweilen erst nach 1/2 Jahr, wieder ein.

Der in dem Wein enthaltene Weingeist ist besonders in der Wärme sehr flüchtig, ebenso verflüchtigen sich sonstige riechende Stoffe vom Wein, sobald wir diesen erwärmen. Es versteht sich also von selbst, daß das Erhitzen des Weines nur in gut verschlossenen Gefäßen vorgenommen werden darf. Für kleine Mengen Wein ist das Erhitzen desselben in Flaschen leicht auszuführen; diese werden auf Stroh oder Heu in einen mit kaltem Wasser gefüllten Kessel gestellt. Durch Einheizen wird das Wasser auf den gewünschten Wärmegrad erhitzt und etwa eine Viertelstunde bis 20 Minuten darauf erhalten. Die wieder erkalteten und aus dem Wasser entfernten Flaschen läßt man sodann liegen und füllt sie ab, wenn sich ein Bodensatz niedergeschlagen hat und der Wein hell geworden ist.

Für größere Mengen Wein sind schon eine Anzahl verschiedener Apparate angefertigt und beschrieben worden. Wir können diese Apparate in zwei Klassen teilen, die der Hauptsache nach nur das miteinander gemein haben, daß der Wein bis auf den bestimmten Grad erhitzt wird, die aber sonst wesentlich von einander verschieden sind. Als Beispiele für die zwei Klassen will ich die Apparate beschreiben, die zuerst vorgeschlagen wurden und zwar der eine von Pasteur, der andere von A. v. Babo in Klosterneuburg.

Der erstere besteht aus einem runden kupfernen Kessel und einem darauf stehenden Faß. Der Kessel ist nach oben gewölbt und läuft in eine lange offene Röhre aus. Der obere Teil des Kessels ist außen verzinnt und bildet den Boden

des Fasses, die verzinnte Röhre geht durch letzteres. Das Faß ist mit einem gut schließenden Deckel, mit einem geeigneten Thermometer, am unteren Teil mit einem Hahn zum Ablassen des Weines und am oberen Teil mit einer Röhre versehen, welche die sich verflüchtenden Stoffe in eine Flasche leitet. Beim Gebrauch wird das Faß mit Wein, der Kessel und ein Teil der Röhre mit Wasser gefüllt und letzteres erhitzt. Der erhitze Wein wird noch heiß mittelst Röhren in die betreffenden Fässer geleitet.

Bei dem v. Babo'schen Apparat wird der Wein mittelst innen verzinnter Kupferröhren durch einen Kessel mit Wasser geleitet. Durch Heizen des Kessels und durch schnelleres oder langsameres Zuleiten von Wein wird der richtige Wärmegrad des letzteren erreicht. Der erhitzte Wein wird jetzt in Röhren durch eine Stande mit Wein geleitet, ersterer wird hiebei abgekühlt, letzterer vorgewärmt. Von dem oberen Teil dieser Stande fließt der vorgewärmte Wein in die Röhren, die ihn durch obige Kessel zum Erhitzen leiten. Der erhitzt gewesene Wein fließt, nachdem er durch den Wein in der Stande ziemlich abgekühlt wurde, in ein Faß, oder er wird vorher durch kaltes Wasser geleitet, um vollständiger abgekühlt zu werden. In dem v. Babo'schen Apparat wird also der Wein vorgewärmt und nach dem Erhitzen wieder abgekühlt, was beides in dem Pasteur'schen Apparat nicht geschieht. Offenbar ist bei ersterem erheblich weniger Heizmaterial nötig, als bei letzterem, weil die Wärme des erhitzten Weines wieder zum Erwärmen des noch zu erhitzenden Weines verwendet wird. Ein nicht zu verkennender Nachteil des v. Babo'schen Apparates besteht indeß darin, daß der Wein durch verhältnismäßig viel Röhren fließt. Bei kupfernen Röhren kann man nie versichert sein, daß sie innen ganz richtig verzinnt sind. Ist dies nicht der Fall, so kann sich bei nur zeitweisem Gebrauch Grünspan bilden, der dann von dem Wein aufgenommen wird. Bei Anwendung von zinnenen Röhren ist dies selbstverständlich nicht der Fall.

Ein nicht unerheblicher Unterschied zwischen diesen Apparaten besteht darin, daß bei dem Pasteur'schen Apparat der Wein heiß, bei dem v. Babo'schen wieder abgekühlt in das Faß gelangt. Pasteur legt Gewicht darauf, daß der Wein heiß in das Faß gebracht wird, weil dann auch die im Faß sich etwa befindlichen Sporen solcher Pflänzchen zerstört werden. Durch richtiges Verschließen des Fasses kann man dann das Zuführen solcher Pflänzchen durch die Luft abhalten.

Läßt man den Wein heiß in das Faß, so muß letzteres mit um so größerer Sorgfalt gereinigt sein, sonst kann von vorhandenen Hefeteilchen oder sonstigen Verunreinigungen der Wein einen schlechten Geschmack annehmen. Ist Weinstein im Faß, so löst sich derselbe im heißen Wein auf, macht diesen rauher und fällt auch, wenn der Wein kalt geworden ist, nur sehr langsam wieder heraus, so daß der Wein lange Zeit sauerer und rauher bleibt.

Bei dem v. Babo'schen Apparat kann man indeß durch Reinigen der Fässer mit kochendem Wasser oder mit Dampf ebenfalls die vorhandenen Pflänzchen zerstören, allerdings nicht so vollkommen, als durch den heißen Wein, weil während dem Einfließen des Weines die Luft nicht vollständig abgeschlossen werden kann. Das richtige Abkühlen des Weines gelingt indeß nicht immer gut; in den meisten Fällen gelangt der Wein bei 25—30 ° C. in das Faß, dieser Wärmegrad ist aber ohne Zweifel der ungünstigste, weil hierbei Teile solcher Krankheits-Pflänzchen, die in den Wein gelangen, sich besonders gut entwickeln können. Wenn man überhaupt abkühlt, so sollte man so viel als möglich trachten, bis zu oder unter 12 ° C. abzukühlen.

Die übrigen Apparate, die mir bis jetzt bekannt wurden, sind der Hauptsache nach immer mehr oder weniger nach dem Prinzip eines dieser beiden sehr bewährten Apparate gebaut.

In neuerer Zeit wird in sehr großen Weingeschäften, besonders da, wo, wie es in Frankreich vielfach geschieht, Weine aus getrockneten Trauben dargestellt werden, ein Erhitzungsapparat verwendet, der in so fern dem v. Babo'schen gleicht, daß der Wein in zinnenen Röhren durch heißes Wasser geleitet wird, sich aber dadurch unterscheidet, daß der Wein in einer weiten Röhre bis zum Erhitzungsapparat geleitet, hier aber in viele ganz enge zinnene Röhren verteilt wird, welche an der Innenwand des mit Wasser gefüllten Erhitzungskessels herumgeleitet sind. Beim Austreten aus dem Apparat vereinigen sich die engen Röhren wieder in eine weite mit Thermometer versehene Röhre, welche den Wein weiter leitet. Durch die große Verteilung des Weines in die vielen engen Röhren findet die Erwärmung desselben rasch und gleichmäßig statt. Die Leistungsfähigkeit dieser Apparate ist sehr groß; es gibt solche, in welchen im Tag bis 200 Hektoliter Wein erhitzt werden können.

Die Gebrüder Avenarius in Gaualgesheim (Rheinhessen) verfertigen einen Apparat (Fig. 13), bei welchem mittelst emaillierter Röhren Dampf durch ein gut geschlossenes, mit Wein gefülltes Faß geleitet wird. Sobald der Wein den richtigen Wärmegrad erreicht hat, unterbricht man das Einleiten von Dampf. Der erhitzte Wein kann dann unmittelbar in das Faß abgelassen oder vorher abgekühlt werden.

Die Herren Avenarius geben für ihren Apparat folgende Gebrauchsanweisung:

„Der Weinerwärmer, welcher so aufgestellt ist, daß sein Inhalt leicht ins Lagerfaß abgelassen werden kann, wird mit dem zu erwärmenden Weine gefüllt, das Röhrensystem mit dem Dampferzeuger in Verbindung gebracht und dieser lebhaft unterfeuert. Der erzeugte Dampf tritt an einem Ende des Röhrensystems ein, als Condenzwasser am andern Ende heraus, wird hier aufgefangen und zum

Speisen des Kessels benutzt. Von Zeit zu Zeit wird das Faß mittelst seiner Handhaben mäßig um seine Achse bewegt und die Temperatur an dem vorhandenen Thermometer abgelesen. Diese, welche bei ruhiger Lage des Fasses ziemlich rasch steigt, sinkt bei dieser Bewegung sofort um einige Grad herunter und bleibt erst konstant, wenn der Inhalt des Fasses die gleiche Wärme besitzt. Ist diese 50° R. (62,5 C.) so wird der Wein in sein gut gebrühtes und aufgebranntes Lagerfaß abgelassen. Will man den Wein vorher auf die Kellertemperatur abkühlen, hat man nur für die Zuführung von kaltem Wasser, statt heißen Dampfes, in die Röhren zu sorgen und dies unter gleichen Maßnahmen wie oben, Bewegen des

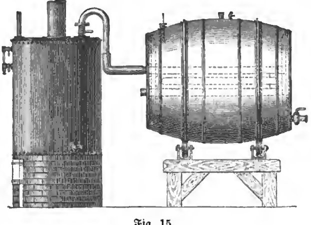


Fig. 15.

Fasses, fortzusetzen, bis die gewünschte Temperatur sich hierbei als konstant erweist. Ich würde aber das Ablassen des nicht gekühlten Weines ins Lagerfaß unter den meisten Umständen für das Richtigere halten, weil der warme Wein jede etwa im Lagerfaß noch vorhandene Hefezelle oder -Spore sowie alle Eiweißteile unschädlich machen wird. Der beim Erwärmen trüb gewordene Wein klärt sich nach kurzer Zeit und ist jetzt ohne jede Gefahr als flaschenreif zu betrachten und zu behandeln. Als Mostwärmer wird der Apparat in der gleichen Weise geführt und gestattet so dem Produzenten, seinen sämtlichen Most unabhängig von der Lesetemperatur mit dem ganz gleichen, zum Vergären förderSamsten Wärmegrad in den Keller zu bringen und einzelnen jungen Weinen, so oft das Bedürfnis sich herausstellt, nachzuhelfen. Diese Art der Mosterwärmung besitzt in meinen Augen einen weit höheren Wert, wie jede Wärmezuführung von Außen, da die für alle im Gärraum lagernden Jungweine gemeinsame Wärmequelle erst nach langer Zeit die bei der Lese sich ergebenden Temperaturunterschiede ganz auszugleichen im stande ist."

Dieser Apparat scheint manche Vorzüge vor anderen zu haben; eingehende Versuche in der Praxis sind mir aber nicht bekannt. —

Die Pasteur'schen Apparate werden mehr in Frankreich, doch da und dort auch in Deutschland, die v. Babo'schen Apparate mehr in Oesterreich und Deutschland verwendet.

Wärme unter 5° C. über 0.

Da die Kälte nur niederer Wärmegrad ist, so haben wir bei der Einwirkung der Wärme, bezw. der verschiedenen Wärmegrade, auf den Wein auch die Einwirkung der Kälte besprochen und hervorgehoben, daß bei niederem Wärmegrad die Gärung langsam verläuft, der Wein sich weniger gut klärt und langsamer fertig wird, daß aber dem entsprechend auch die Krankheiten des Weines langsamere Fortschritte machen. Eine beginnende Krankheit des Weines in einem kalten Keller ist daher weit weniger gefährlich, als in einem warmen Keller. Wenn ich jetzt noch besonders von der Wirkung der Kälte spreche, so geschieht es nur, um auf Veränderungen des Weines aufmerksam zu machen, die bei einem Wärmegrad unter 4° C. auftreten können, nämlich auf das Abscheiden von Weinstein und das Trübwerden des Weines.

Der Weinstein ist in Wasser und auch im Most in erheblich größerer Menge löslich, als in einer Mischung von Wasser und Weingeist. Setzen wir zu einer gesättigten wässerigen Lösung von Weinstein Weingeist, so scheidet sich Weinstein ab. Da im Traubensaft immer mehr Weinstein gelöst ist, als in dem daraus werdenden Wein gelöst bleiben kann, so folgt hieraus einerseits, daß sich durch die Bildung des Weingeistes bei der Gärung Weinstein aus dem Wein abscheiden wird, und andererseits aber auch, daß jeder Wein zuerst eine dem Gehalt an Weingeist und dem Wärmegrad entsprechende, gesättigte Lösung von Weinstein ist. Je höher der Wärmegrad oder je geringer der Gehalt an Weingeist ist, um so mehr Weinstein bleibt gelöst, wie umgekehrt bei niederem Wärmegrad oder bei großem Weingeistgehalt der Wein an Weinstein ärmer wird. Die Menge des Weinsteins, die im Wein gelöst bleiben kann, ist überhaupt nicht sehr groß: so können 100 Teile Wein von 12 vol. Prozent Weingeist bei 18° C. nur 0,27 Teile desselben gelöst behalten, oder in einem Hektoliter solchen Weines können etwa 270 Gramm Weinstein gelöst sein. Wird der Wein abgekühlt bis auf 4° C. oder auf 0°, so scheidet sich eine erhebliche Menge dieses Weinsteines in Form von kleinen harten Krystallen ab, die sich nicht, oder doch nur zum kleinsten Teil wieder auflösen, auch wenn der Wein später wieder einen höheren Wärmegrad annimmt. War ein Wein, auch ein alter, immer nur einem höheren Wärmegrad ausgesetzt und wir bringen ihn an einen kälteren Ort, so scheidet sich Weinstein ab. Ich erhielt vor zwei Jahren eine größere Anzahl Weine zur Unter-

suchung aus Griechenland. Mehrere dieser Weine waren schon einige Jahre alt und dennoch schied sich erst auf der Reise, offenbar bei niederem Wärmegrad, als dieser Wein je vorher gehabt hatte, eine große Menge Weinstein ab. Auffallend war, daß hier der Weinstein eine ganz andere Form hatte, als derselbe sonst bei langsamem Abscheiden annimmt; er stellte nämlich seideglänzende, kleine Nadeln dar. Wahrscheinlich weil er sich abschied, während der Wein in Bewegung war.

Da durch den Weinstein der Wein einen rauheren Geschmack erhält, so wird durch das Abscheiden des Weinsteines durch die Kälte der Wein milder an Geschmack.

Außer dem Weinstein werden zuweilen auch andere, noch nicht genauer bekannte Stoffe, die im Wein enthalten sein können, in Folge sehr niedriger Temperatur unlöslich. Nehmen solche Weine nach und nach, ohne daß sie bewegt werden, einen niederen Wärmegrad an, so setzen sich diese Stoffe an den Boden des Fasses ab, ein Trübwerden des Weines wird in diesem Fall nicht bemerkt; zuweilen wird aber auch der Wein bei rasch eintretender Kälte eben durch Abscheidung solcher Stoffe trüb. Besonders unangenehm kann ein solches Trübwerden sein, wenn der Wein im Winter versandt wird; er kommt dann zuweilen, wenn er auch beim Absenden ganz hell und gesund war, trüb am Bestimmungsort an und gibt Veranlassung zu Beschwerden, selbst zur Verweigerung der Annahme. Ein Mittel, dies zu umgehen, besteht für den Weißwein darin, daß man ihn vor dem Versand der Kälte aussetzt, und ihn dann, wenn nötig, in der Kälte schönt.

Beim Bier tritt derselbe Fall ein, und es kommen dort noch mehr Klagen in dieser Beziehung vor, als beim Wein. Eine Reihe von Versuchen haben mir gezeigt, daß Bier, auf 2—3° C. abgekühlt und bei dieser Temperatur geschönt, schön hell wird und auch beim Versand bei kalter Witterung hell und gut bleibt.

Für weitere Mittel, das Abscheiden von Weinstein und anderer unlöslicher Stoffe durch Kälte zu verhindern, verweise ich auf den Abschnitt „Trübwerden des Weines durch Kälte“.

Zusammenstellung der Einwirkung der Wärme und der Kälte auf den Wein.

1) Die Gärung findet bei 15—25° C. erheblich rascher statt, als bei niederem Wärmegrad.
2) Der Wein wird hierdurch früher fertig und ist dann weniger der Gefahr ausgesetzt, wieder trüb oder krank zu werden, weil die meisten Krankheiten, unter sonst gleichen Bedingungen, leichter eintreten, so lange die Gärung nicht beendet, d. h. vergärbarer Zucker vorhanden ist.
3) Durch diese Beschleunigung der Gärung und durch den höhern Wärme-

grad des Lösungsmittels wird bei Bereitung des Rotweins in kürzerer Zeit der Farbstoff aufgelöst, es kann früher gekeltert werden. Diejenigen Stoffe, die später den Farbstoff unlöslich machen, werden in kleinerer Menge aufgelöst, als wenn spät gekeltert wird.

4) Durch das Erhitzen des Weines auf 60—66 ° C. werden die Pflänzchen, welche Krankheiten des Weines erzeugen, zerstört und es werden Eiweiß und andere Stoffe, die zu späterem Verderben des Weines beitragen können, abgeschieden. Der Wein wird also durch das Erhitzen vor dem Verderben geschützt.
5) Durch einen Wärmegrad von 15—36° C. wird die Entwickelung der Kuhnen, der Essig- und anderer Pflänzchen, welche Krankheiten bedingen, beschleunigt. Bei höherem Wärmegrad muß also der Wein um so sorgfältiger behandelt werden.
6) Bei 25—40 ° C. entstehen leicht aus Zucker, statt Weingeist, Milch-, Butter- und andere Säuren.
7) Durch niederen Wärmegrad wird Weinstein aus dem Wein ausgeschieden, der Wein wird daher durch Kälte milder.
8) Wie Weinstein, so werden auch oft andere Stoffe durch die Kälte unlöslich und können verursachen, daß der hell gewesene Wein trüb wird und daß der Rotwein seine Farbe verliert. (Siehe Trübwerden des Weines.)

Einwirkung der schwefeligen Säure auf den Most und den Wein.

Die leer aufzubewahrenden Fässer werden bekanntlich mit Schwefel eingebrannt, um das Schimmeln derselben zu verhüten. In den einen Kellern werden nun die Fässer vor dem Einfüllen des Mostes gut ausgespült, um die schwefelige Säure zu entfernen; in anderen wird der Most ohne weiteres eingefüllt; wieder in anderen brennt man die Fässer noch unmittelbar vor dem Einfüllen des Mostes ein. Meiner Ansicht nach sollte man in jedem Fall die Fässer, die schon einige Zeit leer waren, vor dem Einfüllen des Mostes gut reinigen. Die schwefelige Säure, die durch das Einbrennen in das leere Faß kommt, geht nach und nach in Schwefelsäure (Vitriolöl) über, die, wenn wir das Faß nicht reinigen, in den Wein gelangt. Ganz besondere Aufmerksamkeit verdienen aber, wie schon erwähnt, jene Fässer, an deren Thürchen sich innen Eisen befindet. (S. Schwarzwerden des Weines.)

Bei der Behandlung des Weines spielt der Schwefel, beziehungsweise die schwefelige Säure, die beim Verbrennen des Schwefels entsteht, eine wichtige

Rolle. Wohl in jedem Weinkeller kommt Schwefel zur Verwendung und doch war bis jetzt die Art der Wirkung der schwefeligen Säure nichts weniger als genügend aufgeklärt.

Man weiß, daß durch Schwefel die Gärung verzögert oder ganz aufgehoben, daß Kuhnen und Essigpflänzchen vom Wein und Schimmel von den leeren Fässern abgehalten werden können; über sonstige Wirkung der schwefeligen Säure aber, z. B. in Beziehung auf Braun- und Trübewerden des Weines, wußte man bis vor kurzer Zeit nichts Bestimmtes. Vom Einfluß dieser Säure auf den Rotwein war nur bekannt, daß sie im stande ist, die Farbe des letzteren zu zerstören.

Einige Sachverständige glauben, man solle überhaupt keine schwefelige Säure in den Wein bringen, weil sie ungesund sei und die weitere Entwickelung des Weines hindere; Andere meinen, man dürfe einbrennen, aber nur schwach, und wieder Andere sagen, sie brennen stark ein. Welche Menge von schwefeliger Säure beim Einbrennen in den Wein gelangt, und was man unter schwachem und starkem Einbrennen zu verstehen hat, wurde meines Wissens bis jetzt nicht näher erörtert.

Ich hielt es deshalb für geboten, nähere Untersuchungen über diese Frage auszuführen und habe die Ergebnisse derselben in folgenden Abteilungen in der Weinlaube 1872, Nr. 10, 11 und 13 beschrieben:

I. Welche Menge von schwefeliger Säure gelangt beim Einbrennen eines Fasses in den Wein, der in das Faß gefüllt wird?

II. Wirkung der schwefeligen Säure und der aus ihr entstehenden Schwefelsäure auf die Gärung.

III. Chemische Wirkung der schwefeligen Säure auf den Weißwein und Rotwein. Nachweis ob und wie viel annähernd schwefelige Säure im Wein enthalten ist.

Ferner kommt noch wesentlich mit in Betracht:

IV. Verbrennt der Schwefel, der nicht abtropft, vollständig oder verbreitet er sich zum Teil in Form von Dampf in dem Faß?

V. Welche Wirkung hat der nicht verbrannte Schwefel auf den gärenden und auf den vergorenen Wein?

Indem ich für nähere Beschreibung der Versuche für I., II. und III. auf jenen Aufsatz verweise, will ich hier nur auszugsweise Folgendes anführen:

Aus dem Gehalt der Luft in einem Faß und aus der bekannten Zusammensetzung derselben können wir berechnen, wie viel schwefelige Säure im höchsten Fall durch einmaliges Einbrennen des Fasses in den Wein gelangen

kann, wenn bei diesem Einbrennen der Spund auf das Faß befestigt wird, so daß während des Brennens keine Luft eindringen kann.

Der hl Luft wiegt (bei 0 ° und 76 Cm Luftdruck) 129 g und enthält 23,1 % Sauerstoff. In einem mit Luft gefüllten Faß von 1 hl sind also 29,8 g Sauerstoff enthalten, der auch 29,8 g Schwefel zu 59,6 g schwefeliger Säure verbrennen kann. Würde diese Säure alle vom Wasser, beziehungsweise Wein, aufgenommen werden, so würden diese um 0,0596 % an Säure zunehmen können.

Bei den Versuchen wurden größere und kleinere Mengen von Schwefel zum Einbrennen verwendet und das Faß dann mit Wasser gefüllt. Beim Verbrennen von Schwefel in dem Faß, bis dieser erlosch, gelangte 0,0102—0,0105 % Säure in das Wasser. Bei kleinerer Menge Schwefel nahm annähernd in gleichem Verhältnis das Wasser weniger Säure auf; bei 10 g Schwefel auf 150 l Wasser wurden von letzterem 0,0024 % Säure aufgenommen.

Ein stark eingebranntes Faß wurde nur halb mit Wasser gefüllt, umgeschüttelt und eine halbe Stunde stehen gelassen. Das Wasser enthielt jetzt 0,0189 % Säure.

Gelangen nur kleine Mengen Wasser in ein eingebranntes Faß, oder befindet sich schon etwas Wasser von dem Einbrennen in dem Faß, so nimmt das Wasser erheblich mehr schwefelige Säure auf; bei 1,5 l Wasser auf 150 l Faßinhalt nahm das Wasser 0,194—0,267 % Säure auf.

Es ist ganz natürlich, daß, wenn man ein eingebranntes Faß mit einer Flüssigkeit rasch ganz füllt, diese weniger Säure aufnimmt, als wenn das Faß nur teilweise gefüllt wird. In ersterem Fall wird der größte Teil der luftförmigen Säure ausgetrieben; im letzteren Fall bleibt mehr Säure im Faß, die nach und nach von der Flüssigkeit aufgenommen wird. Deshalb ist auch große Vorsicht nötig, wenn man ein eingebranntes Faß nicht ganz mit Wein füllt, oder wenn man ein nur teilweise gefülltes Faß einbrennt. In beiden Fällen kann sehr leicht zu viel schwefelige Säure in den Wein gelangen.

Schon die Art, wie der Wein eingefüllt wird, und die Größe der Fässer haben einen wesentlichen Einfluß auf die Aufnahme von schwefeliger Säure. Wird der Wein sehr rasch, z. B. mit einer Pumpe, eingefüllt, so nimmt er weniger Schwefel auf; wird dagegen der Wein langsam mit Butten getragen, so kann er mehr davon aufnehmen.

Bei einem großen Faß, wo das Füllen viel langsamer geschieht, kann ebenfalls mehr von jener Säure aufgenommen werden, als wenn das Faß nach dem Einfüllen weniger voll ist.

Durch das Einbrennen der Fässer gelangt immer auch etwas Schwefelsäure in das Faß. Die Menge der letzteren wird besonders erheblich, wenn kleine

Mengen Flüssigkeit im Faß sind, wenn man z. B. nach dem Reinigen des Fasses das Wasser nicht ganz ausfließen läßt.

Die Menge schwefeliger Säure, die nötig ist, um bei einer Flüssigkeit die Gärung abzuhalten oder zu unterdrücken, wurde schon bei „der Gärung" besprochen.

Ueber die Wirkung der schwefeligen Säure beim Abhalten der Kuhnen und Essigpflänzchen habe ich mich früher geäußert und werde noch öfter Gelegenheit haben, das Wirken dieses Körpers auf den Wein zu besprechen, besonders beim Gehalt des Weines an Schwefelwasserstoff (Böckser), beim Trüb- und Braunwerden des Weißweines und beim Verblassen des Rotweines. Hier will ich aus den angeführten in der Weinlaube veröffentlichten Untersuchungen nur noch hervorheben, daß der Gehalt an Säure, der durch eine gegebene Menge Schwefel in den Wein gelangt, wenn das leere Faß eingebrannt, dann gefüllt wird, annähernd im Verhältnis steht zur Menge Schwefel, die im Faß verbrannt wird, und zwar nimmt der Wein durch 1 g Schwefel auf den hl etwa 0,00034 % Säure auf.

In der Praxis werden sehr verschiedene Mengen von Schwefel zum Einbrennen der Fässer verwendet, und über den Begriff „schwach einbrennen" ist man nicht im Klaren; das was der Eine schwach heißt, ist für den Andern stark, und umgekehrt. Ich bin überzeugt, daß in weitaus den meisten Fällen eine Schwefelschnitte auf 12 hl genügt. In einzelnen Fällen dürfte etwas mehr, in andern noch weniger Schwefel zu empfehlen sein.

Im Handel bestehen verschiedene Schwefelschnitten: Gewürzschnitten, arsenfreie Schwefelschnitten u. s. w. Erstere enthalten verschiedene Gewürze. In dem einen Fall verbrennen diese letzteren vollständig und haben dann keinen Wert, oder sie verbrennen nur teilweise und erteilen dann dem Wein einen fremden Beigeschmack, den man immer fern halten sollte. Die sog. arsenfreien Schwefelschnitten enthalten ganz allgemein nicht mehr und nicht weniger Arsen, als alle anderen Schnitten auch; d. h. sie enthalten alle so wenig, daß derselbe nur in großen Mengen Schwefel nachgewiesen werden kann. Er ist in dieser außerordentlich kleinen Menge gewiß nicht schädlich.

Das Einbrennen der Fässer vor dem Einfüllen des Mostes kann schädlich, aber auch unschädlich sein. Die Menge schwefeliger Säure, die nötig ist, die Gärung zu verhindern, ist je nach dem Wärmegrad verschieden. Wir wissen, daß bei niederem Wärmegrad (2—7 ° C.) ein schwaches Einbrennen genügt, um die Gärung mehrere, oft 8—10 Tage, hinauszuschieben, während bei höherem Wärmegrad (15—17 ° C.) die Einwirkung derselben Menge schwefeliger Säure weit weniger bemerkt wird.

Bei der sog. Entschleimungsmethode, die bei uns meines Wissens so ziemlich

allgemein wieder verlassen ist, wurde der Most in ein stark geschwefeltes Faß gebracht, und so die Gärung mehrere Tage verschoben. Die trüben Teile setzten sich ab, der ziemlich helle Saft wurde abgelassen und der Gärung, die jetzt langsam verlief, überlassen. Bei hohem Wärmegrad mußte das halb gefüllte Faß nochmals geschwefelt werden, sonst trat die Gärung ungeachtet des Schwefels dennoch den andern Tag ein.

Bei der gewöhnlichen Behandlung des Weines wird ganz im Allgemeinen keine Rücksicht auf den Wärmegrad genommen. Ist die Luft beim Herbst und im Winter kalt, so wird hierdurch schon eine sehr langsame Gärung bedingt, wird jetzt noch das Faß vor dem Einfüllen des Mostes mit Schwefel eingebrannt, so wird hierdurch im Verein mit dem niederen Wärmegrad die Gärung so sehr verzögert, daß auch ein gewöhnlicher Wein im Frühjahr nicht fertig ist, sondern erst mit der steigenden Temperatur wieder trüber wird und stark zu gären anfängt.

Auf der anderen Seite hat der Wein sich bei verschiedenen Versuchen besser geklärt und es sind weniger leicht Kuhnen und Essigpflänzchen auf demselben entstanden, wenn der Most in ein leicht eingebranntes Faß gebracht wurde.

Bei richtigem Wärmegrad und bei sonst richtiger Behandlung tritt ein Nachteil des Einbrennens der Fässer zum Einfüllen des Mostes nicht ein, ja es kann sogar von Vorteil sein. Selbstverständlich darf nicht zu viel Schwefel verwendet werden, und es ist, wenn schwefelige Säure zum Most gebracht wurde, um so notwendiger, daß man für einen richtigen Wärmegrad sorgt.

Da bei den meisten Winzern auf den Wärmegrad bei der Gärung nicht Rücksicht genommen wird und auch keine Vorrichtungen bestehen, bei kalter Witterung den Wärmegrad des Weines zu erhöhen, so dürfte es ganz allgemein viel zweckmäßiger sein, den Most in gut gereinigte, nicht eingebrannte Fässer zu füllen.

Das Einbrennen der Fässer beim ersten Ablassen des Weines. Ganz im Allgemeinen dürfte der Grundsatz richtig sein, den Wein, wenn nicht besondere, oben besprochene Ursachen vorliegen, lieber etwas zu früh, als zu spät abzulassen, nur müssen wir uns klar werden über das Einbrennen der Fässer beim ersten Ablassen des Weines. Ich habe früher angeführt, daß durch das Vorhandensein der schwefeligen Säure im Wein die Bildung von Kuhnen und Essigpflänzchen, verhindert wird, daß aber auch die Gärung wesentlich verzögert werden kann. Ist der Wein fertig vergoren, so kann ein leichtes Einbrennen des Fasses nur nützlich sein, weil obige Krankheiten abgehalten werden. Ist aber der Wein nicht ganz vergoren, so wird jetzt die Gärung durch die schwefelige Säure ganz oder fast ganz aufgehoben, bis nach und nach die schwefelige Säure verschwindet oder ein erheblich höherer Wärmegrad eintritt. Gewöhnlich kommt dann dies beides

miteinander bei beginnendem Sommer, der Wein wird alsdann trüber und beginnt wieder zu gären.

Einer der übelsten Gebräuche bei manchen Küfern und Winzern besteht darin, daß sie alle Fehler der Weine durch starkes Einbrennen der Fässer, bezw. starkes Schwefeln der Weine beseitigen wollen, und so ist es auch nicht richtig, wenn man, wie es oft geschieht, einen solchen wieder gärenden Wein stark schwefelt. Ich werde später bei den Krankheiten der Weine hierauf zurückkommen und will hier nur hervorheben, daß auch jetzt nach und nach — beim Versenden des Weines viel schneller — die schwefelige Säure verschwindet und die Gärung wieder eintritt, weil noch vergärbarer Zucker vorhanden ist. In dieser Weise kommt es nicht selten vor, daß ein Wein in Monaten, ja in Jahren nicht fertig wird, weil man die Gärung unterdrückt, sie sich aber jeweils später wieder einstellt. Ein solches öfteres oder selbst ein einmaliges starkes Einbrennen der Weine hat aber auch den Nachteil, daß der Wein, der zu viel schwefelige Säure enthält, demjenigen, der ihn trinkt, leicht Kopfweh und sonstige Uebelkeiten verursacht, und daß der Wein rauher wird. Wenn wir also auch annehmen, daß ein leichtes Einbrennen der Fässer, in welche der Wein beim ersten und zweiten Ablassen gebracht wird, nützlich sein kann, so müssen wir doch ganz entschieden davor warnen, zu viel Schwefel anzuwenden, ganz besonders aber wird das Einbrennen der Fässer nachteilig sein, so lange der Wein erhebliche Menge vergärbaren Zuckers enthält. (Ausnahmen bei Weinen, die Zucker behalten sollen. S. Abschnitt süße Weine.)

Beim Rotwein sind die Verhältnisse der Hauptsache nach wie beim Weißwein, der auf den Hülsen und Kernen vergoren hat, d. h. je weiter der Wein die Vergärung vor dem Keltern durchgemacht hat, um so weniger Hefe bildet sich im Faß; die Gefahr der Zersetzung der Hefe wird hier also geringer sein. Außerdem wird aber auch bekanntlich der Rotwein viel weniger leicht zäh, als der Weißwein.

Im Übrigen gelten beim Ablassen des Rotweins dieselben Grundsätze, die wir beim Weißwein aufgestellt haben, d. h. der Rotwein wird auch nur durch die Einwirkung der Luft fertig. Läßt man ihn zu lange auf der Hefe und verkauft ihn beim ersten Ablassen, so ist er rauher, kann sich beim Transport trüben, und der feinere Geschmack kann mehr oder weniger durch die unlöslich gewordenen Teile verdeckt werden.

Beim Rotwein werden die Fässer bekanntlich gewöhnlich nicht mit Schwefel eingebrannt, weil die beim Verbrennen des Schwefels entstehende schwefelige Säure den roten Farbstoff zerstört. Ich werde später beim Besprechen des Verblassens von Rotwein Gelegenheit haben, zu zeigen, daß in einzelnen Fällen die schwefelige Säure das einzige Mittel ist, jene Krankheit des Rotweins zu verhüten, bezw. zu beseitigen.

Statt mittelst Schwefel brennt man oft die Fässer zu Rotwein mit Weingeist ein, d. h. man gießt etwas Weingeist in das Faß, spült um und zündet an. Ich habe früher schon auf eine Gefahr, die hierbei auftreten kann, hingewiesen und will hier nochmals betonen, daß, wenn man das Verfahren in demselben Faß wiederholen will, man warten muß, bis das Faß wieder kalt ist. Wird Weingeist in das noch heiße Faß gebracht, so verwandelt sich derselbe in Dampf; bringt man jetzt Feuer hinzu, so kann eine bedeutende Explosion erfolgen, die im stande ist, das Faß zu zertrümmern und Umstehende zu beschädigen.

Zum Einbrennen der Fässer muß fuselfreier Weingeist verwendet werden.

Wirkung des unverbrannten Schwefels auf den Most und den Wein.

Bringt man nicht gärenden Most oder vergorenen Wein mit Schwefel in Berührung, so nehmen die Flüssigkeiten keinen Geschmack an, weil der Schwefel sich nicht auflöst. Beginnt der Most zu gären, so tritt, wenn ihm Schwefel, z. B. etwas Schwefelblumen, beigemischt wurde, alsbald ein Geruch nach Schwefelwasserstoff auf. Befinden sich Kuhnen auf dem Wein und man streut oder bläst mittelst eines Blasebalges etwas Schwefel darauf, so entsteht, wie wir bei der Abhandlung der Kuhnen gesehen haben, ebenfalls alsbald Schwefelwasserstoff. Es geht also hieraus hervor, daß die kleinen Hefe- und Kuhnenpflänzchen die Eigenschaft haben, aus Schwefel Schwefelwasserstoff zu erzeugen. Schon sehr kleine Mengen des letzteren verursachen einen sehr schlechten Geruch. Der Schwefelwasserstoff läßt sich, wie wir später bei dem Kapitel „Krankheiten des Weines" unter „Böckser" sehen werden, leicht entfernen. Bei solchen Weinen, welche mit Schwefel vergoren sind oder auf deren Oberfläche Kuhnen mit Schwefel in Berührung kamen, entsteht aber noch ein Beigeschmack, der zurückbleibt, wenn man auch den Schwefelwasserstoff entfernt hat. Durch diesen Beigeschmack wird sehr oft die sog. „unreine Gär" hervorgerufen.

Unverbrannter Schwefel kann nun in den Wein gelangen:

1. durch das Abtropfen brennender, zu dicker Schwefelschnitten,
2. durch das Verflüchtigen eines Teils des Schwefels der Schwefelschnitten.

1. Das Abtropfen des Schwefels. Beim Einbrennen der Fässer tropft meist Schwefel ab, dessen Menge um so größer ist, je dicker die Schwefelschnitten sind, sie beträgt bei dicken Schnitten bis 75 % des angewendeten Schwefels. Es ist wichtig, keine zu dicken Schwefelschnitten zu verwenden, weil der abtropfende Schwefel die leeren Fässer beschädigen und jungem, noch gärendem Wein einen schlechten Geschmack geben kann.

L. F. Schaupert in Stuttgart verkauft sehr dünne Schwefelschnitten, die vollständig verbrennen, ohne abzutropfen.

Statt des gewöhnlichen Drahtes zum Aufhängen der Schwefelschnitte kann man sich auch des Patent-Brenndrahtes (Fig. 16) bedienen. Die Schwefelschnitte wird an den Haken A gehängt; der beim Verbrennen derselben abtropfende Schwefel wird von dem Gefäß B aufgefangen und verbrennt hier zum größten Teil.

A

B

Fig. 16.

2. **Das Verflüchtigen des Schwefels.** Bringen wir in eine Flasche mit weiter Öffnung etwas Wasser, verbrennen ein Stückchen Schwefelschnitte über letzterem und schütteln dann um, so beobachten wir, daß das Wasser durch fein zerteilten Schwefel stark trüb wird. Es rührt dies offenbar daher, daß durch die Hitze der brennenden Schnitte ein Teil des Schwefels verflüchtigt wird, ohne zum Verbrennen gelangen zu können. Hängen wir ein Schälchen mit brennendem Schwefel in die Flasche, so verflüchtigt sich nichts von letzterem; wenn wir das Wasser umschütteln, so nimmt es nur die gebildete schwefelige Säure auf, ohne durch unverbrannten Schwefel trüb zu werden. Fig. 17 zeigt einen Brenndraht mit einem Schälchen, mit welchem wir Schwefel in den Fässern verbrennen können, ohne daß sich Schwefel verflüchtigt. Statt der Schwefelschnitten wird hier grob gestoßener Stangenschwefel verwendet, welchen man in das Schälchen bringt und nach dem Erhitzen des letzteren entzündet. Die Anwendung der Schälchen bietet manche, wenn auch nicht sehr erhebliche Mißstände: der Schwefel muß an einem Licht oder einer Weingeistlampe zum Schmelzen erhitzt werden, bevor er fortbrennt; er verbrennt hier auch viel langsamer als an einer Schnitte; das Einbrennen der Fässer nimmt also mehr Zeit in Anspruch, was übrigens nicht von Bedeutung ist, wenn man gleichzeitig in mehrere Fässer Schälchen hängt. Das Einbrennen mit Schnitten ist dagegen höchst einfach. Es ist daher nicht wahrscheinlich, daß erstere irgend größere Verbreitung finden werden. Ich will aber doch die wesentlichsten Nachteile der Schnitten hier zusammenstellen:

Fig. 17.

1) Es kann sehr viel brennender Schwefel abtropfen, welcher den Boden des Fasses beschädigt, nur schwer zu entfernen ist und wenn er im Fasse bleibt, dem gärenden Wein einen Beigeschmack erteilt.

2) Es verflüchtigt sich Schwefel, der sich an den Wandungen des Fasses ansetzt und, wie der abgetropfte Schwefel, dem gärenden, außerdem aber noch dem mit Kuhnen bedeckten Wein einen Beigeschmack erteilt.

3) Durch das rasche Verbrennen des Schwefels wird plötzlich ein hoher Wärmegrad erzeugt, die Luft wird ausgedehnt und mit dem ver-

brannten Schwefel zum Teil aus dem Faß getrieben. Beim Abkühlen dringt natürlich wieder andere Luft ein.

4) Durch das Papier oder die Leinwand der Schwefelschnitten kann ein Beigeschmack im Wein entstehen.

Für den Einschwefler zum Einleiten von schwefeliger Säure in leere und teilweise gefüllte Fässer verweise ich auf Seite 121.

IV. Abteilung.

Kellerräume und Fässer.

Der Gärkeller.

Ich habe wiederholt darauf hingewiesen, welchen großen Einfluß der Wärmegrad auf die Gärung des Weines überhaupt, ganz besonders aber auf die richtige Entwickelung des Rotweines ausübt. Es ist nicht zu bezweifeln, daß man in sehr vielen Fällen bei höherem Wärmegrad einen besseren, schöneren und viel früher reifen Wein erhält als bei niederem Wärmegrad. In nördlicheren Ländern fällt der Herbst nicht selten in eine kalte Jahreszeit, die Trauben sind kalt, die Gärung findet sehr langsam und das Auflösen des Farbstoffes der schwarzen Trauben sehr unvollständig statt. Wennman von äußeren Einflüssen möglichst unabhängig sein will, sollte man bei jeder größeren Kellerwirtschaft, ganz besonders aber da, wo man Rotweine bereitet, einen besonderen, heizbaren Gärraum haben.

Dieser Gärkeller wird am besten über den Lagerkeller angelegt und muß mit gut verschließbaren Fenster- und Thüröffnungen und einer zweckmäßigen Heizvorrichtung versehen sein.

In vielen Fällen genügt es, die Fenster zur warmen Tageszeit zu öffnen und nachts zu schließen, um den richtigen Wärmegrad zu erhalten.

Als Heizvorrichtung wählt man am besten gut ausgemauerte Füllöfen. Fässer oder Standen, welche sich in der Nähe des Ofens befinden, werden noch durch Strohdecken, mit welchen sie in geeigneter Weise bedeckt werden, oder durch Ofenschirme, welche man vor den Ofen stellt, vor zu starker Erwärmung geschützt.

Die ganz mit einem Blechmantel umgebenen, nicht ausgemauerten Öfen sind für Gärräume nicht geeignet. Durch den Blechmantel wird die erwärmte Luft nach oben geleitet; in einem mit solchem Ofen geheizten Raum kann man oft beobachten, daß der Wärmegrad an der Decke 10—15° höher ist als weiter unten. Wird die Maische oder der Most kalt in den Gärraum gebracht, so geht

es geraume Zeit, bis die ganze Masse gleichmäßig erwärmt ist. Ist der Raum unten kalt und oben heiß, so tritt unten nur sehr langsam stärkere Gärung ein, auf den oberen Teil des Mostes und der Maische kann aber die erhitzte Luft sehr nachteilig einwirken; kann Essigsäure entstehen oder die etwas in die Höhe gehobenen Trester der Maische können vermodern. Es sind deshalb solche Heizvorrichtungen, welche die erwärmte Luft besonders stark in die Höhe leiten, zu vermeiden.

Der Lagerkeller.

Ein guter Lagerkeller soll so viel als möglich das ganze Jahr den gleichen Wärmegrad haben. Je tiefer unter der Oberfläche des Bodens (so weit man überhaupt für Keller in den Boden eindringt) er angelegt ist, um so mehr wird dies unter sonst gleichen Verhältnissen erreicht, um so mehr hat er das ganze Jahr den durchschnittlichen Wärmegrad der Gegend; derselbe beträgt für die Umgegend von Karlsruhe 10 ° C.

Einen wesentlichen Einfluß auf die größeren oder kleineren Schwankungen im Wärmegrad haben außerdem: 1) der Wassergehalt und sonstige Beschaffenheit des Bodens und 2) die Beschattung.

Wassergehalt und sonstige Beschaffenheit des Bodens.

Die Wärmecapacität des Wassers ist weit größer als die der Luft, d. h. ersteres kann bei gleichem Volum und gleichem Wärmegrad an die Umgebung viel mehr Wärme abgeben als letztere. Ein Kubikmeter Wasser, der sich z. B. an einer Kellermauer von 15 ° auf 10 ° abkühlt, gibt an diese so viel Wärme ab, als 2902 Kubikmeter Luft, wenn bei diesen die gleiche Abkühlung stattfindet; oder ein Kubikmeter Wasser gibt bei der gleichen Abkühlung 2902 mal mehr Wärme ab, als 1 Kubikmeter Luft. Es erklärt dies auch die bekannte Thatsache, daß das Eis in Eiskellern rasch schmilzt und daß die Keller sehr rasch warm werden, wenn die Umfassungswände mit Wasser von einem höheren Wärmegrad in Berührung kommen, ganz besonders, wenn die Strömungen des Horizontalwassers sie im Sommer berühren.

Die Luft ist ferner ein schlechter Wärmeleiter; wenn daher die Kellermauern mit einem recht porösen, d. h. viel Luft haltenden, Boden umgeben sind, so dringt weniger Wärme ein. Man umgibt deshalb die Mauern gerne mit einer Schichte Steinkohlenasche oder sonstiger lockerer Körper. Es kann dies aber unter Umständen auch recht nachteilig werden: Ist die umgebende Erde schwer und undurchlassend und kann das Tagwasser in die lockere Masse, welche die Mauern

umgibt, eindringen, so sammeln sich hier oft große Mengen von Wasser an, welche die Mauern erwärmen und sie lange Zeit naß halten. Es muß also vor allem dafür gesorgt werden, daß das Tagwasser abgeleitet wird.

Beschattung des Bodens in der Nähe des Kellers.

Wird der Boden unmittelbar von der Sonne beschienen, so erwärmt er sich viel mehr, als wenn er beschattet ist. Bei uns befinden sich die Keller gewöhnlich unter den Häusern und sind durch diese vor der Sonne geschützt. Ist das Haus, in welchem sich der Keller befindet, von Häusern umgeben, so wird auch der nächstgelegene Boden vor dem Erwärmen geschützt. Ist dies nicht der Fall, so empfiehlt es sich, womöglich Bäume anzupflanzen, welche die Sonnenstrahlen abhalten.

Feuchtigkeit im Keller.

Außer den eben angeführten Nachteilen, daß das Wasser im Sommer eine erhebliche Menge Wärme beiführt, kann auch die in den Keller eindringende Feuchtigkeit verursachen, daß Fässer und andere hölzerne Gegenstände schimmeln und früher zu Grunde gehen, als es in einem trockenen Keller der Fall ist. Leere Fässer dürfen in allen Fällen nicht an einem zu feuchten Orte aufbewahrt werden. Zu große Trockene im Keller, welche durch gänzlichen Abschluß der Bodenfeuchtigkeit und durch Winde entstehen kann, bringt auch erhebliche Nachteile. Es findet eine größere Verdunstung des Weines von den Fässern (Schwanung) und schnelleres Austrocknen und Undichtwerden leerer Fässer statt.

Der Boden des Kellers.

Besteht der Boden aus Erde und ist nicht belegt, so ist ein genügendes Reinhalten desselben nicht möglich. Wein, Hefe und andere organische Stoffe, welche in den Boden gelangen, zersetzen sich und geben zur Entstehung von Fäulnißbakterien und Schimmel Veranlassung, deren Keime in den Wein gelangen und hier schädlich wirken können. Ebenso kann eine schlecht riechende Ausdünstung verursacht werden. Ist der Boden des Kellers mit so dichtem Cement oder so dichten Steinen belegt, daß sie kein Wasser von der Erde aufnehmen, so trocknet der Keller oft sehr stark aus, weil die Bodenfeuchtigkeit ganz abgeschlossen ist; ganz besonders wurde dies bemerkt bei ganz dichten Kalksteinen und bei gebrannten Plättchen. Gute, dichte Sandsteine eignen sich als Bodenbeleg in Kellern weit besser; die Fugen sind mit Cement auszustreichen. Die Sandsteine sind gewöhnlich hinreichend porös, um etwas Wasser aufzunehmen und wieder an die Luft abzugeben, ohne diese zu feucht zu machen.

Die Lage des Kellers

sei womöglich so, daß der Nord=, der Süd=, der Südwestwind= und Nordostwind wenig in den Keller eindringen; weit besser ist es, wenn die Oeffnungen nach Nordwesten oder Südosten zu gehen. Nord= und Nordostwinde trocknen stark aus, der Verlust an Wein ist also größer, sie kühlen ferner den Keller im Winter stark ab. Süd= und Südwestwinde erwärmen den Keller im Sommer sehr stark. Nordwest= und Südostwinde sind bei uns selten.

Das Lüften des Kellers.

Das richtige, doch nicht zu starke Lüften (wegen Verlust an Wein) der Räume ist immer, aber ganz besonders in feuchten Kellern und dort nötig, wo sich größere Mengen gärender Flüssigkeiten befinden, weil bei der weingeistigen Gärung Kohlensäure entsteht, welche die Luft zum Athmen unbrauchbar macht.

Mangelhaftes Lüften bei irgend feuchtem Keller ist in hohem Grad nachteilig. Balken des Gebäudes oder des Weinlagers können den Hausschwamm bekommen, der sich von hier aus zuweilen überall hin verbreitet. Fässer und sonstige Gegenstände von Holz verschimmeln und vermodern. Die Luft füllt sich mit schlechten Dünsten an, die auch auf die Entwickelung des Weines nur nachteilig sein können.

Um die Bedeutung der bei der Gärung entstehenden Kohlensäure zu zeigen, führe ich einige betreffende Zahlen an. 100 Teile Zucker geben 46,7 Teile Kohlensäure. Der Most enthält bald mehr, bald weniger Zucker; bei vielen Sorten desselben können wir 20 Kilogramm in dem Hektoliter annehmen. Wir erhalten dann von einem Hektoliter Most 9,34 Kilogramm Kohlensäure. Der Liter der letzteren wiegt 1,977 Gramm (bei 0° und 0,76 Meter Druck). Ein Hektoliter solchen Mostes liefert demnach 4724 Liter Kohlensäure. Es ist also leicht erklärlich, weshalb in verschlossenen Kellern schon bei wenigen Hektolitern vergärenden Mostes die Luft so verschlechtert werden kann, daß, wie es ja bekanntlich schon da und dort vorgekommen ist, Menschen darin ersticken. Die Kohlensäure ist bei gleichem Raum um die Hälfte schwerer als die Luft. Die Luft ist daher in der Nähe des Bodens in solchen Räumen reicher an Kohlensäure als oben. Beim Betreten solcher Räume sollte man immer ein brennendes Licht mitnehmen, es an einer Stange befestigen und in verschiedenen Höhen des Kellers die Luft prüfen; sobald das Licht auslöscht, wäre es gewagt, dennoch in den Keller zu gehen, ohne denselben vorher sorgfältig gelüftet zu haben.

Solche Gärräume, die über der Erde sind, können am besten von der Kohlensäure befreit werden, wenn unten in der Nähe des Bodens verschließbare Öffnungen in den Wänden sind. Beim Öffnen derselben fließt die Kohlensäure

ab, während sie weit schwerer entfernt wird, wenn Öffnungen in der Höhe sind. In Kellern lüftet man sehr schnell, wenn man eine Windmühle (Fruchtputzmühle) mit einem bis auf den Boden des Kellers gehenden Bretterkanal verbindet und Luft einbläst.

Stellt man in Körben gebrannten Kalk auf den Boden des Kellers, so nimmt auch dieser die Kohlensäure hinweg. Ein Centner gebrannter Kalk nimmt die Kohlensäure von etwa 3½ Hektoliter Wein auf. Da indeß immer, auch in geschlossenen Kellern etwas Lüftung stattfindet, so wird eine weit kleinere Menge Kalk genügen, so viel Kohlensäure zu entfernen, daß sie nicht mehr schädlich ist.

Bei Neubauten sollte man immer ein oder mehrere Kamine bis auf den Boden des Kellers gehen lassen. Einerseits kann man hierdurch gut lüften, andererseits kann es aber manchmal sehr erwünscht werden, in dem Keller eine Heizvorrichtung anzubringen, deren Rauch in das Kamin zu leiten ist.

Kohlenbecken mit brennenden Kohlen in den Keller zu stellen, wie ich es schon gesehen habe, ist immer sehr gewagt, weil die Luft dadurch sehr verschlechtert wird.

Bei den kleineren, hie und da sogar bei größeren Weinbergbesitzern findet man keinen besonderen Weinkeller, sondern es werden Gemüse, Kartoffel, ja Sauerkraut in demselben Keller aufbewahrt. Es bringt dies zuweilen erhebliche Nachteile hervor: durch die Fäulniß solcher Stoffe wird die Luft verdorben und es verbreiten sich kleine Pflänzchen im Keller (im Sauerkraut hat eine starke Milchsäurebildung stattgefunden), welche im Wein Krankheiten hervorrufen können. Es ist daher sehr wünschenswert, daß man im Weinkeller überall große Reinlichkeit beobachtet und keine Stoffe darin aufbewahrt, welche in Fäulniß übergehen können, oder welche eine andere, als die weingeistige Gärung durchmachen (Sauerkraut, Käse).

Die Fässer.

Beschaffenheit der Fässer.

Daß die Fässer von gutem Holz und gut gearbeitet sein sollen, weiß Jeder, der überhaupt mit Wein zu thun gehabt hat. In schlechten Fässern findet stärkere Abnahme an Wein durch Schwanung statt; es kann leicht Verlust an Wein durch Rinnen des Fasses vorkommen; durch Wärme oder durch wieder eintretende Gärung entsteht ein Druck im Innern des Fasses, dem ein schlechtes Faß nicht genügend Widerstand leisten kann u. s. w. Ich will hier aber besonders auf zwei Fehler aufmerksam machen, die oft nicht berücksichtigt werden.

1) **Unrunde Öffnungen.** Manchem Kellermeister kommt es nicht so sehr darauf an, ob die Öffnungen für den Spund und für den Hahn ganz rund sind oder nicht, denn, so glaubt er, man kann ja durch Leinwandlappen, die man um den Spund oder den Hahn wickelt, die Öffnung doch dicht verschließen. Diese Leinwandlappen sollten indeß so viel als möglich von den Fässern ferngehalten werden; sie saugen den Wein auf; an dem Teil derselben, der außerhalb des Fasses ist, setzen sich Kuhnen, Essig- und andere Pflänzchen an. In den meisten Fällen riechen sie auch ganz erheblich nach Essig. Wird dann ein solcher Leinwandlappen umgedreht oder in anderer Weise verwendet, so können diese Pflänzchen im Wein Krankheiten erzeugen. Das Umwickeln der Spunden und Hahnen mit solchen Leinwandlappen läßt sich nicht immer umgehen; wenn es durchaus nötig ist, um den genügenden Verschluß zu erreichen, so ist aber größte Reinlichkeit dringende Notwendigkeit; jedenfalls sind sie aber um so weniger nötig, je mehr man dafür sorgt, daß die Öffnungen möglichst rund und die Spunden und Hahnen (s. Beschaffenheit der Spunden) von guter Beschaffenheit sind.
2) **Schlechtes Holz an den oberen Dauben.** Es gibt da und dort einen Küfermeister, welcher der Ansicht ist, daß man zu den oberen Dauben auch schlechtes Holz verwenden darf, denn oben fließt der Wein doch nicht aus, wenn die dortigen Dauben auch Risse bekommen. Ich meine, am ganzen Faß soll, so weit man es erkennen kann, kein schlechtes Holz sein, aber am allerwenigsten an den obersten Dauben; denn, sobald das Faß nicht ganz voll ist, trocknen die oberen Dauben aus, die Risse entstehen oder öffnen sich und wenn wir uns auch alle Mühe geben, gute Spunden oder Kuhnenhüter oder sonstige Dinge anzuwenden, um die Bildung der Kuhnen und Essigpflänzchen und die schädliche Wirkung der Luft abzuhalten, so hat dies selbstverständlich keinen Wert, wenn das Holz der oberen Dauben rissig ist und die Luft leicht eindringen läßt. Schlechtes Holz kann daher leicht verursachen, daß der Wein durch Kuhnen schwächer wird oder durch Essigpflänzchen einen Stich bekommt.

Runde und ovale Fässer.

Der erste Grund, weshalb man die Fässer oval macht, ist der, daß man auf dieselbe Kellerfläche mehr Fässer legen kann. Die weiteren Eigenschaften der ovalen und der runden Fässer werden vielfach nicht berücksichtigt oder nicht hinreichend gewürdigt. Feste Stoffe, welche sich aus dem Wein ablagern, wie Hefe, Schöne und durch die Luft unlöslich gewordene Stoffe, sammeln sich unten um

so besser an, je steiler die Wandungen sind. Es bleiben also an den Wandungen der ovalen Fässer weniger Unreinigkeiten hängen als an den Wandungen der runden Fässer und der Wein kann in Folge dessen aus ovalen Fässen vollkommener klar abgelassen werden als aus runden. Die Ablagerung unten kann noch wesentlich dadurch befördert werden, daß man während und nach der Abscheidung jener Stoffe hie und da etwas an das Faß klopft.

Eine der größten Gefahren, besonders für geringere Weiue, besteht darin, daß in der abgelagerten Hefe selbst eine gewisse Zersetzung eintritt und die feinen, hierbei entstehenden Teilchen in die Höhe gehoben und mit dem Weine gemischt werden. Solche durch aufgestiegene Hefe wieder trüb und oft schleimig gewordene Weine sind bekanntlich sehr schwer zu behandeln. Da sich bei ovalen Fässern die Hefe auf einem kleinern Raum ansammelt, hier also eine höhere Schicht bildet, so wird sie sich hier auch leichter zersetzen und wieder in die Höhe steigen. Bei ovalen Fässern muß man also um so vorsichtiger sein, die Weine rechtzeitig abzulassen. — Für den gleichen Rauminhalt haben die ovalen Fässer eine größere Außenfläche als die runden Fässer bei gleicher Länge. Die Luft wird also unter sonst gleichen Verhältnissen bei den ovalen Fässern mehr eindringen als bei runden Fässern. Da nun die Luft wesentlich zum früheren Reif- aber auch zum früheren Altwerden der Weine beiträgt, so wird man junge Weine, wenn man sie früher reif haben will, in ovalen, ältere Weine aber, bei welchen man jede weitere Einwirkung der Luft möglichst verhindern will, besser in runden Fässern aufbewahren.

Beim Abnehmen des Weines im Faß bildet sich im Verhältnis zu der Menge desselben in den runden eine größere Oberfläche, als bei den ovalen Fässern. Die Luft kann also in diesem Fall bei ersteren sowohl schädlich als nützlich (Vollhalten der Fässer) mehr einwirken als bei den letzteren.

Reinigen der Fässer.

Die Reinlichkeit ist überall schön, bei der Behandlung des Weines ist sie aber nicht nur schön, sondern es ist unabweisbares Bedürfnis, daß man im großen wie im kleinsten, im Innern der Gefäße, wie auch äußerlich in allen Teilen der Räume, mit ängstlicher Sorgfalt jede Verunreinigung fern zu halten sucht. Ich brauche nur daran zu erinnern, daß die kleinste Menge eines riechenden oder schmeckenden Körpers genügt, dem Wein einen Beigeschmack zu geben. Es kommen viele Fälle vor, wo ein Wein einen kleinen, oft nur für den Kenner bemerkbaren Beigeschmack hat, der aber doch genügt, den Wein im Preis bedeutend herabzudrücken. Solche Vorkommnisse rühren meist von einem Gefäß her, das nicht vollkommen richtig behandelt wurde.

Vor allem aber muß ich daran erinnern, daß die meisten Krankheiten der Weine durch die mehrerwähnten Pflänzchen hervorgerufen werden. Wenn sich

also in den Fässern solche Pflänzchen befinden oder durch andere Gefäße solche in den Wein gelangen, so werden selbstverständlich diese Krankheiten um so leichter auftreten können.

Daß die neuen Fässer gut ausgebrüht und die gebrauchten mit heißem Wasser gut ausgeputzt und, wenn sie leer bleiben, mit Schwefel eingebrannt, von Zeit zu Zeit wieder gereinigt und wieder eingebrannt werden sollen, weiß jeder, auch der kleinste Weinbauer. Dennoch kommt es da und dort vor, daß diesem Geschäft, das zu den wichtigsten der ganzen Weinbehandlung gehört, nicht die nötige Aufmerksamkeit geschenkt wird. Da und dort findet man Weine, die einen vom Faß herrührenden Geschmack haben; da und dort fragt ein Weinbauer: was ist zu thun, wenn ein Faß innen geschimmelt ist, oder wenn ein Wein bereits Schimmelgeschmack vom Faß angenommen hat? Wie diese am leichtesten erkennbaren Fehler vorkommen, kommen auch andere vor, deren schädliche Wirkung nicht so deutlich erkannt wird.

Behandlung der neuen Fässer.

Das neue Eichenholz enthält eine erhebliche Menge löslicher Stoffe, die in den Wein gelangen, wenn wir die Fässer vor dem Gebrauch nicht genügend auslaugen. Diese Stoffe können dem Wein einen Beigeschmack und dem Weißwein eine dunkle Farbe erteilen; sie können durch Einwirkung der Luft wieder unlöslich werden und dadurch den Wein trüb machen und den Farbstoff des Rotweines mehr oder weniger herausfällen. Heißes Wasser oder Dampf entfernen die Luft aus den Poren, dringen in das Holz ein und entfernen jene Stoffe weit schneller, als kaltes Wasser. Irgend welche Zusätze zum Wasser sind gewöhnlich nicht nötig. Ganz besonders darf kein gebrannter Kalk, der zum Reinigen geschimmelter Fässer empfohlen wurde, angewandt werden, weil auf der Oberfläche des Holzes sich durch Kalk Stoffe bilden, die nicht im Wasser löslich sind, also durch solches nicht entfernt werden können, wohl aber später in den Wein übergehen. Selbst kalkhaltiges Wasser wirkt in dieser Beziehung weniger günstig, als reines Wasser. Da wo man also kalkfreies Wasser, z. B. Bach- oder Regenwasser, zur Verfügung hat, wird man diesem zum Reinigen der neuen Fässer den Vorzug geben vor kalkhaltigem Wasser. Besonders nachteilig wird Kalkwasser oder ein Zusatz von gebranntem Kalk, wenn die Fässer später zu Rotwein verwendet werden sollen. Durch Kalk bildet sich an der Oberfläche des Eichenholzes eine braune, torfähnliche Schicht, die den Farbstoff aus dem Rotwein entfernt.

Dem Wasser, das zum Auslaugen der Fässer benützt wird, kann entweder Soda oder Schwefelsäure zugesetzt werden. Bei früheren Versuchen, welche ich mit dünnen Eichenhobelspänen ausführte, wurden von Soda weniger Stoffe aufgelöst als von Säure. Bei späteren Versuchen, welche sowohl in hiesiger Ver-

suchsstation als an anderen Orten ausgeführt wurden, löste erstere etwas mehr dieser Stoffe auf als die Säure. Es scheint, daß je nach dem Holz und je nach der Art der Anwendung bald mehr durch die eine, bald mehr durch die andere aufgelöst wird. Bei der Anwendung von Soda ist aber zu beachten, daß, wenn man die Lösung einige Zeit im Faß läßt, letzteres ganz angefüllt sein soll. Wenn man Eichenholz mit Sodalösung bestreicht und es der Luft aussetzt, so wird es braun, es entstehen Humuskörper, welche sich schwer lösen, später aber vom Wein aufgenommen werden können. Ist ein Faß nur teilweise mit Soda gefüllt, so kann die innere Wandung des nicht gefüllten Teiles sich bis zu einer gewissen Höhe mit Sodalösung überziehen, und da hier gleichzeitig die Luft einwirkt, so können jene braunen Stoffe entstehen.

Es ist nicht schwer einzusehen, daß Zusatz von Säure zum Wasser, das zum Reinigen der Fässer verwendet wird, zweckmäßiger ist als Kalk. Der Wein enthält Säure; jene Stoffe, die in Säuren löslich sind, können daher durch den Wein aufgelöst werden. Wenn wir also jene Stoffe, die von Säuren gelöst werden, vorher durch eine andere Säure entfernen, so wird der Wein um so weniger für ihn lösliche Stoffe vorfinden. Außerdem haben aber meine Versuche auch gezeigt, daß nach Zusatz von etwas Säure zum Wasser mehr Stoffe aus dem Holz ausgezogen werden, als durch das Wasser allein.

Sehr gut gelingt das Auslaugen mit Dampf, der in das Faß geleitet wird. Da auch zum Reinigen anderer Gefäße und zum Erwärmen der Traubenmaische oder des Mostes und zum Erhitzen des Weines (Pasteurisieren) sehr gut Dampf verwendet werden kann, so sollte in keinem größeren Weingeschäft ein geeignetes Dampfkesselchen fehlen.

Wenn man zu dem Reinigen der neuen Fässer kein heißes Wasser oder Dampf verwenden will, besonders aber wenn kalkhaltiges Wasser verwendet werden muß, so kann man dem Hektoliter Wasser, mit welchem das Faß gefüllt wird, etwa 100 Gramm Schwefelsäure (Vitriolöl) zusetzen. Selbstverständlich muß nach diesem sauren Wasser noch reines Wasser zum Nachspülen verwendet werden.

Durch neue, gut ausgelaugte Fässer verliert der Rotwein immer etwas an seiner Farbe und zwar um so mehr, je kleiner die Fässer sind. Aus diesem Grunde verwendet man, wenn man die Wahl hat, zum Rotwein lieber schon gebrauchte, aber gute Fässer.

Reinigen gebrauchter Fässer.

Die Grundsätze des Reinigens der gebrauchten und guten Fässer sind zwar allgemein bekannt, doch glaube ich auf folgende Punkte aufmerksam machen zu sollen:

1) Stehenlassen von Wasser im leeren Faß. Läßt man das Wasser nicht sorgfältig ausfließen, bevor man das Faß einbrennt, so sammelt sich beim Stehenlassen des Fasses unten wieder eine mehr oder weniger große Menge Wasser an. Letzteres nimmt die schwefelige Säure, die beim Einbrennen entsteht, auf; es bildet sich nach und nach Schwefelsäure (Vitriolöl), die jetzt auf das untere Holz im Faß zerstörend einwirken kann. Ferner ist bekannt, daß Holz, das lange Zeit feucht bleibt, nach und nach zerstört wird. Man sollte daher die Fässer so lange umgestürzt stehen lassen, bis das Wasser vollständig ausgelaufen ist.

Das Stehenlassen der frisch gereinigten Fässer während mehreren Tagen, bevor man sie einbrennt, ist aber ebenfalls nicht gut, weil sich, besonders im Sommer, manchmal sehr bald etwas Schimmel bildet, was immer von mehr oder weniger großem Nachteil sein kann.

2) Reinigen des Fasses für Most oder neuen Wein. „Die Gärung nimmt alle Unreinigkeit mit heraus", hört man hie und da von Winzern sagen und, deshalb hält man es auch zuweilen für unnötig, daß man ein Faß, in welches Most oder noch gärender Wein gebracht wird, reinigt, besonders wenn kurze Zeit vorher Wein im Faß war. Es ist dies aber gewiß in manchen Fällen sehr nachteilig.

Kommt eine gärende Flüssigkeit mit Schwefel in Berührung, so bildet sich Schwefelwasserstoff. Wurde also das Faß früher mehrmals eingebrannt, so kann sich am Boden desselben ziemlich viel Schwefel befinden; wird dieser nicht entfernt, so entsteht Schwefelwasserstoff (Böckser im Wein), der zwar später wieder entfernt werden kann, der aber doch besser gleich aus dem Wein bleibt. Ein gewisser Beigeschmack bleibt immer zurück.

Hatte der Wein, der früher im Faß war, irgend eine Krankheit oder nur Anlagen zu einer solchen, die vom Besitzer nicht beobachtet wurden, und das Faß wird vor dem Einfüllen von Most oder Wein nicht gut gereinigt, so läuft man Gefahr, daß der jetzt in das Faß gelangende Wein ebenfalls krank wird. Ganz besonders gefährlich wird dies, wenn das Faß früher einige Zeit nicht ganz voll war, weil sich jetzt sehr oft an der Oberfläche des Weines und an den Wandungen des Fasses Kuhnen und Essigpflänzchen gebildet haben, die also in den einzufüllenden Wein gelangen und sich auf diesem weiter entwickeln können.

3) Reinigen leer aufbewahrter Fässer. Es wurde oben schon hervorgehoben, daß die leer bleibenden Fässer von Zeit zu Zeit gereinigt und wieder eingebrannt werden sollen. Versäumen wir beides, so kann das Faß schimmeln; versäumen wir nur ersteres und brennen das Faß zuweilen wieder ein, so wird dies zwar nicht schimmeln, da aber die schwefelige Säure in Schwefelsäure übergeht, so kann sich nach und nach ziemlich viel der letzteren im Faß ansammeln. Wird jetzt das Faß nicht sorgfältig gereinigt, so gelangt von dieser Säure in den Wein. Da wir jede Vermehrung an Säure, besonders jeden Zusatz von Schwefelsäure,

vermeiden sollen, so werden wir ein leer gewesenes Faß auch dann gut ausspülen, wenn es einige Zeit vorher selbst nur einmal eingebrannt worden ist.

4) **Reinigen geschimmelter Fässer.** Bei der Besprechung des Reinigens der neuen Fässer habe ich angeführt, daß die Anwendung gebrannten Kalkes unzweckmäßig sei. Dasselbe gilt auch beim Reinigen der geschimmelten Fässer. Auch hier bringt der Kalk oder kalkhaltiges Wasser die oben angeführten Nachteile, aber keine Vorteile.

Heißes Wasser hat bei neuem eichenem Holz günstiger gewirkt als kaltes Wasser. Bei geschimmeltem Holz müssen wir mit der Anwendung von heißem Wasser vorsichtig sein, denn durch die Hitze bilden sich im Schimmel übelriechende und -schmeckende Stoffe oder diese werden erst löslich, dringen in der Hitze weit mehr in das Holz des Fasses ein und können jetzt nicht oder nur schwer entfernt werden. Der Wein, der später in dem Faß lagert, nimmt immer einen schlechten Geschmack an, wenn man heißes Wasser in das Faß bringt, bevor der Schimmel entfernt ist.

Entfernen wir zuerst den Schimmel mittelst einer Bürste trocken, dann mit kaltem Wasser möglichst vollständig aus dem Faß und brühen dieses dann mit heißem Wasser gut aus, so gibt das Faß später an den Wein viel weniger Geruch und Geschmack ab, als wenn wir den Schimmel gleich mit heißem Wasser zu entfernen suchen.

Ein Zusatz von etwas Schwefelsäure zum Wasser, mit welchem man das zu reinigende Faß füllt, ist auch hier zweckmäßig, wie dies schon für die neuen Fässer angeführt wurde.

In neuerer Zeit wird, besonders in Rheinbaiern, zum Reinigen geschimmelter Fässer vielfach der saure, schwefeligsaure Kalk in Lösung mit gutem Erfolg verwendet. Ich teile in Folgendem die Angaben des Herrn Dr. Schmidt-Achert *) in Edenkoben (Rheinpfalz), welcher in dieser Richtung große Erfahrung hat, mit:

„Graue Fässer, diese Plage des Händlers, stellt man billig und zuverlässig wieder her, indem man verfährt, wie folgt:

Das Faß wird aufgeschlagen, mit kaltem Wasser und Bürste so gut wie nur möglich geputzt, die Öffnung schräg nach unten an einen schattigen Ort gebracht.

Sobald es da lufttrocken geworden, wird es gut geschlossen, nötigenfalls verliescht, mit dem sauren, schwefeligsauren Kalk gestürzt, gewälzt, so daß die Flüssigkeit alle Stellen der Innenwand benetzt und von derselben aufgesaugt werden kann. Man rechnet auf 100 Liter Hohlraum 100 cc (1/10 Ltr.) schwefeligsauren Kalk; sehr trockene Wände nehmen mehr auf; 150 cc genügen immer und

*) Zu beziehen durch Herrn Kaufmann Feldbausch in Landau.

hat ein Faß genug gesaugt, wenn etwa ein Theelöffel voll Flüssigkeit durch das Spundloch im Bauch sichtbar ist.

So bleibt das Faß 3 Tage sich selbst überlassen.

Am dritten Tag gießt man einen Schoppen Wasser und etwa zwei Eßlöffel voll concentrierte Schwefelsäure (aus der Apotheke) hinein, stürzt und wälzt, wie anfangs, und läßts wieder 3 Tage liegen. Die angegebene Menge Wasser und Schwefelsäure genügt bis zu 500 Liter Hohlraum.

Nach Verfluß der 3 Tage ist das Faß für jeden Wein brauchbar und man verschafft sich Überzeugung davon einfach dadurch, daß man es mehrmals mit Wasser ausspült, dann mit Wasser ganz oder teilweise füllt und dieses Wasser auf Geschmack prüft, nachdem es 4—5 Tage im Faß verweilt hat.

Sollte, was uns aber noch nie vorgekommen, ein ganz besonders schlechtes Faß durch diese Behandlung nicht in die Reihe gebracht worden sein, dann bedarf es wohl nur einer Wiederholung der Prozedur, die sich viel einfacher machen als beschreiben läßt und mit der sich der Küfer rasch befreundet.

Vorstehende Methode kann abgeändert werden insofern, daß man statt 3 Tage von Anfang an mit dem aufgesaugten schwefeligsaurem Kalk liegen zu lassen, am zweiten Tag oder schon nach 12 Stunden zur Weiterbehandlung schreitet.

Die Weiterbehandlung mit Wasser und sehr wenig Schwefelsäure kann zeitlich ebenso reduciert werden, manchmal sogar ganz unterbleiben, dies aber nur in dem Fall, daß ein an für sich saurer Wein in dem betr. Faß zum Versandt gelangen soll.

Bei oberflächlich angelaufenen Gebinden erreicht man häufig den vorgezeichneten Zweck durch bloßes Ausspülen mit dem schwefeligsauren Kalk, wie er ist, oder nachdem man ihn mit Wasser etwas verdünnt hat oder durch Bürsten mit verdünntem schwefeligsaurem Kalk. Niemals unterlasse man das Faß nachher mit Wasser auszulaugen und die Geschmacksprobe mit Wasser zu machen.

Der Gang, wie ich ihn unverkürzt anempfehle, hat sich in der Praxis bewährt, obschon Weinrückstände der verschiedenen Produktionsgebiete sich dem schwefeligsauren Kalk gegenüber verschieden verhalten; wie weit örtlich von demselben abgewichen werden darf, das lernt sich rasch, nur überschreite man niemals meine Angaben in Bezug auf die Menge; Verlängerung der angegebenen Zeitmaße hat keinen Anstand."

Für Fässer, die zum Stürzen und Wälzen zu groß sind, oder die ungünstig liegen, ist das Verfahren abzuändern und ist Herr Dr. Schmidt-Achert bereit, nach Angabe der besonderen Verhältnisse, eine entsprechende Gebrauchsanweisung zu geben.

Will man Fässer, in welchen schon andere Dinge aufbewahrt wurden, zu

Wein verwenden, so gehört natürlich die größte Aufmerksamkeit dazu, damit man am Wein nicht mehr verderbe, als man an Fässern spart.

5) **Weingeistfässer.** Die Zahl der in den Handel kommenden Weingeistfässer ist ziemlich erheblich, und, da diese Fässer meist von guter Beschaffenheit sind, so ist die Frage wichtig, wie dieselben zu behandeln sind, wenn sie als Weinfässer verwendet werden sollen.

Die zu Weingeist zu verwendenden Fässer werden an den inneren Wandungen entweder mit Wasserglas oder mit Leim angestrichen. Das Wasserglas und der Leim lösen sich nicht in Weingeist und nur sehr langsam und unvollständig in Wasser. Aus letzterem Grunde kann man auch die Weingeistfässer mit Wasser nicht oder nur schwer genügend reinigen. Bringt man Wein in ein nicht ganz gereinigtes Faß, so wird durch die Säure des Weines das Wasserglas zersetzt, es gelangt Kali, Natron, oft nicht unerhebliche Mengen von Eisen in den Wein und letzterer kann einen fremden Beigeschmack annehmen und seine Farbe verändern. Ebenso schädliche oder noch schädlichere Einwirkungen können durch den Leim hervorgerufen werden. Wir müssen daher das Wasserglas im Faß zersetzen und den Leim entfernen, bevor wir Wein hinein bringen. Es geschieht dies beim Wasserglas am besten dadurch, daß wir das Faß zuerst mit Wasser füllen und diesem auf den Hektoliter etwa 100 Gramm Schwefelsäure (Vitriolöl) zusetzen. — Daß nachher das Faß mit Wasser noch wiederholt gut gereinigt werden muß, versteht sich von selbst. Waren die Fässer an den inneren Wandungen mit Leim angestrichen, so müssen sie so lange mit Dampf oder heißem Wasser gereinigt werden, bis durchaus kein schleimiger Ueberzug mehr bemerkbar ist.

Es kommt hie und da vor, daß bei Weingeistfässern Fehler durch Wasserglas ausgebessert werden und daß dann, nach dem Entfernen des letzteren mittelst Säure, die Fässer rinnen. Man muß also vor dem Einfüllen von Wein die Fässer gut untersuchen.

6) **Ölfässer.** Solche Fässer sind in allen Fällen aufzumachen, gut zu reinigen und gut zu untersuchen, bevor sie zu Wein verwendet werden. Wenn ein Faß mit gutem Olivenöl gefüllt war und bald nachher zur Verwendung kommt, so nimmt der Wein dadurch keinen schlechten Geschmack an. Anders ist es, wenn ein solches Faß längere Zeit leer liegen bleibt, oder wenn unreine Oele darin waren. In solchen Fällen müssen mit größter Sorgfalt die ranzigen und sonst schlechten Stoffe entfernt werden. Es gelingt dies am besten mit Ätzlauge von Soda. Hierzu, sowie zum Reinigen von Flaschen und anderen Dingen ist es oft erwünscht, sich solche Ätzlauge darstellen zu können. Ich gebe deshalb die Vorschrift dazu. 4 Pfund krystallisirte Soda werden in 10 Pfund Wasser gelöst. Ferner wird ein Pfund gebrannter Kalk mit Wasser zu Pulver gelöscht, obiger Lösung zugesetzt und miteinander gekocht. Die heiße Lauge wird an den

Wandungen des Fasses möglichst gleichmäßig herumgespült, dann kochendes Wasser nachgegossen und so das Faß gereinigt. In manchen Fällen ist es nötig, wiederholt starke Lauge im Faß herumzuspülen. Solche Fässer, die mit Lauge gereinigt werden, sind nachher mit Wasser gut auszuspülen, dann mit Wasser zu füllen, dem Schwefelsäure zugesetzt wird. Unterläßt man letzteres, so kann der Weißwein eine stark gelbe Farbe annehmen, der Rotwein kann erheblich von seiner Farbe verlieren. Daß das Faß nach der Säure mit Wasser gut ausgespült werden muß, versteht sich von selbst.

Da das Öl das ganze Holz durchdringt, so kommt es oft vor, daß, wenn auch die Oberfläche des Holzes mit Lauge gut gereinigt wurde, bald wieder Öl an die Oberfläche gelangt. Um dies zu verhindern, ist es am besten, die inneren Wandungen des Fasses mit einem aus Pfeifenerde und Essig dargestellten Brei anzustreichen, mehrere Tage liegen zu lassen und dann gut zu reinigen. Wenn nötig, ist dieses Verfahren ein- oder mehrmals zu wiederholen. Das Öl, das im Holz enthalten ist, geht so nach und nach in die Pfeifenerde über und kann mit dieser entfernt werden.

7) **Erdölfässer.** Durch die sehr bedeutende Einfuhr von Erdöl und durch die sehr beschränkte Verwendbarkeit der Erdölfässer haben letztere einen verhältnismäßig sehr geringen Preis, man kauft sie zu 2—3 Mark, während sonst Fässer von dieser Größe und dieser Beschaffenheit auf 8—10 Mark zu stehen kommen. Es ist daher schon längst die Frage aufgetreten, ob und wie man solche Fässer genügend reinigen kann, um sie zu geringem Wein, Essig u. s. w. verwenden zu können. Vor mehreren Jahren wurde empfohlen, diese Fässer auszubrennen, dann nochmals mit etwas Weingeist auszuspülen, abermals auszubrennen und dann gut mit gelöschtem Kalk und heißem Wasser auszuwaschen. Hierdurch sollen die Fässer auch zu anderen Flüssigkeiten sich verwenden lassen. Wahrscheinlich würde auch hier das für die Ölfässer beschriebene Verfahren mit Pfeifenerde gute Dienste leisten. Selbstverständlich muß das Ausbrennen mit Sorgfalt ausgeführt werden, da sonst die Fässer verbrennen können oder nicht genügend gereinigt werden. Hier wie bei anderen Fässern muß man besonders aufmerksam sein beim Ausbrennen mit Weingeist; wird letzterer in ein noch etwas warmes Faß gegossen und dann angezündet, so finden leicht Explosionen statt, die das Faß zertrümmern und selbst Umstehende erheblich beschädigen können.

Bei der Verwendung dieser Fässer für Getränke muß man sehr vorsichtig sein, da das Erdöl sehr schlechten Geruch und Geschmack und, wie es scheint, sehr giftige Eigenschaften hat. Aus Aschaffenburg berichtet das Journal für das gesammte Spirituosengeschäft (nach dem polyt. Notizblatt) daß in Greßtal ein Mann Obstwein in einem gut ausgebrühten Erdölfaß aufbewahrt habe, daß aber er selbst und ein anderer Mann in Folge des Genusses von diesem Obstwein gestorben und drei andere erkrankt seien.

Ich wiederhole, daß bei Verwendung irgend welcher Fässer zu Wein, die schon zu etwas anderem gedient haben, allergrößte Vorsicht nötig ist. Immer ist es geraten, zuerst Trubwein oder sonstigen Wein von geringem Wert in solche Fässer zu bringen.

Schädliche Wirkung des Eisens, besonders an Faßthürchen, auf den Wein.

Es kommt nicht selten vor, daß der Wein nach dem Überfüllen in ein anderes Faß ganz andere Eigenschaften annimmt, als er besaß; Geruch und Geschmack werden unangenehm und die Farbe des Weines ändert sich. Es ist nicht zu bezweifeln, daß der Wein durch verschiedene Dinge, vorzugsweise auch durch die von Pasteur beschriebenen kleinen Pflänzchen, in kurzer Zeit wesentlich verändert werden kann. Ebenso wenig ist es aber zu bezweifeln, daß Eisen, das mit dem Most in Berührung kommt, oder das im Faß auf den Wein einwirkt, zu weilen auf Geruch, Geschmack und Farbe des Weines erheblichen Einfluß ausübt.

Schon bei einigen landwirtschaftlichen Versammlungen, die zur Besprechung der Behandlung des Weines gehalten wurden, brachte ich auch Einwirkung des Eisens auf den Wein zur Sprache und war erstaunt, wie häufig bei Weinzüchtern eine solche Veränderung des Weines durch Eisen vorkam. Nur in wenigen Fällen erkannte der Besitzer des Weines früher die Ursache, sie wurde ihm aber klar, sobald man ihn darauf aufmerksam machte.

Der Wein kann nun dadurch eisenhaltig werden, daß man zu lange Zeit eiserne Werkzeuge, wie Hacken und Schaufeln, in den zerstampften Trauben oder in den noch nicht ganz ausgepreßten Trestern liegen läßt, oder auch, dies scheint mir besonders wichtig zu sein, daß die Schraubenköpfe an den Thürchen der Fässer nicht oder nicht genügend gedeckt sind.

Folgende Betrachtungen und Untersuchungen werden uns zeigen, daß und in welcher Weise das Eisen überhaupt, besonders aber jene Schraubenköpfe, für den Wein nachteilig werden können:

Das Eisen, aus welchem die Schrauben und ähnliche Dinge gemacht werden, enthält Kohlenstoff und andere Verunreinigungen; übergießen wir es mit einer verdünnten Säure, so bildet sich ein schlecht riechendes Gas (unreiner Wasserstoff), das also auch dem Wein einen unangenehmen Geruch erteilen kann.

Brennen wir ein Gefäß, das angefeuchtetes Eisen enthält, z. B. eine Flasche mit einigen Nägeln, mit Schwefel ein, so verschwindet der Geruch nach schwefeliger Säure sehr bald, es bildet sich auf dem Eisen Schwefeleisen und schwefeligsaures Eisenoxydul, welches letztere sich oft in Form von harten, kleinen Krystallen am Eisen ansetzt. Bringen wir Wasser hinzu, so löst sich das Schwefeleisen gar nicht und das schwefeligsaure Eisenoxydul sehr schwer. Beim Reinigen der Fässer

bleibt also ersteres ganz, letzteres in den meisten Fällen zum größten Teile zurück. Durch verdünnte Säure, also auch durch Wein, wird sowohl das Schwefeleisen als das schwefeligsaure Eisenoxydul zersetzt; es bildet sich Schwefelwasserstoff, die Flüssigkeit wird milchig trüb durch abgeschiedenen Schwefel, und riecht eben durch die ziemlich große Menge Schwefelwasserstoff sehr unangenehm.

Mischen wir dem Wein eine kleine Menge schwefeliger Säure bei und bringen ein Stückchen Eisen hinein, so tritt ebenfalls bald der Geruch nach Schwefelwasserstoff auf; dasselbe wird natürlich auch der Fall sein, wenn wir ein Faß, in dessen Innern unbedecktes Eisen, z. B. ein Schraubenknopf, vorhanden ist, einbrennen und dann mit Wein füllen.

Wir brennen die Fässer, die leer bleiben, ein, damit sie durch die schwefelige Säure vor der Schimmelbildung und vor dem Verderben geschützt werden. Befindet sich Eisen im Faß, so wird durch dieses die schwefelige Säure in einigen Stunden oder Tagen hinweggenommen, die sonst Wochen oder Monate als solche im Faß geblieben wäre und diese vor dem Schimmeln geschützt hätte.

Außer den genannten Mißständen kann durch Eisen der Wein noch eine schwarze Farbe annehmen. Ich werde dies bei den Krankheiten der Weine näher besprechen.

Fassen wir in wenigen Worten zusammen, wie das Eisen nachteilig auf den Wein wirken kann:

1) Das Eisen enthält fast immer Verunreinigungen, die verursachen, daß ein übler Geruch entsteht, wenn dasselbe mit Säuren in Berührung kommt.
2) Selbst sehr kleine Mengen Eisen, die sich in dem Wein auflösen, erteilen diesem einen fremden Geschmack.
3) Das Eisen entfernt aus dem eingebrannten Faß die schwefelige Säure.
4) Kommt Eisen mit Wein und schwefeliger Säure zusammen, so wird letztere zum Teil in den übelriechenden Schwefelwasserstoff umgewandelt.
5) Das Schwefeleisen und das schwefeligsaure Eisenoxydul, die sich auf dem Eisen bilden, wenn leere Fässer eingebrannt werden, verursachen die Entstehung von Schwefelwasserstoff, sobald sie mit Wein in Berührung kommen. Durch das Eisen wird also die schwefelige Säure aus dem Faß entfernt, wo sie nützen, d. h. vor Schimmel schützen sollte, sie wird gleichsam aufbewahrt, um schädlich zu werden, d. h. Schwefelwasserstoff entstehen zu lassen, sobald Wein in das Faß kommt.
6) Das Eisen kann das Schwarzwerden des Weines hervorrufen.

Es wird dies genügen, um zu zeigen, daß man in den zerstampften Trauben und in den teilweise ausgepreßten Trestern eiserne Gegenstände nicht lange liegen lassen soll, und ganz besonders, daß es zweckmäßig ist, die Schraubenköpfe der Faßthürchen überall einzulassen, und wie es an manchen Orten schon geschieht, sorg-

fältig mit Holz zu decken. Das Übergießen der Schraubenköpfe mit Schwefel oder Pech und das Zustreichen mit Unschlitt sind ungeeignet, weil diese Stoffe dem Wein leicht einen Geschmack geben, oft abfallen und nicht immer richtig verwendet werden; sollten sie doch verwendet werden, so muß man darauf achten, daß die Thürchen vorher gut trocken sind. Gutes Pech dürfte dann den Vorzug verdienen. Sobald übrigens ein kleiner Teil des Eisens nicht bedeckt ist, wird es nach und nach auch unter dem Schwefel, dem Pech oder dem Unschlitt aufgelöst, so daß diese dann abfallen, oder sonst nicht mehr viel nützen. Schwefel beim jungen, noch gärenden Wein, Pech, besonders altes Unschlitt können auch dem Wein im ganzen Faß einen schlechten Geschmack erteilen.

In neuester Zeit habe ich auch Faßthürchen mit emaillierten Schraubenköpfen gesehen. Wenn die Emaille gut ist, dann dürfte dies wohl die zweckmäßigste Lösung der Frage sein. Erfahrungen damit liegen aber noch keine vor. Jedenfalls wird es sich empfehlen, die Schraubenköpfe einige Zeit in etwas recht sauren Wein getaucht zu halten, um zu sehen ob die Emaille nicht angegriffen wird.

Ich habe früher schon darauf hingewiesen, daß durch die Traubenmühlen und durch die Keltern, besonders die Trottbreete, Eisen in den Most und den Wein gelangen kann, und wie dies zu vermeiden ist.

Durch die eisernen Schraubenspindeln an den Keltern kann zuweilen auch Eisen in den Wein gelangen; es wird dies weniger der Fall sein, wenn man das Eisen, das mit dem Most in Berührung kommt, mit sehr wenig reinem Fett einreibt oder noch besser mit einem guten Eisenfirniß anstreicht. Besonders hat man aber dafür zu sorgen, daß von dem stark eisenhaltigen Öl, das durch das Einschmieren der Schrauben entsteht und von diesem abfließt, nicht viel in den Most gelangt.

Beschaffenheit der Spunden

hat ebenfalls einen wesentlichen Einfluß. Wenn wir uns daran erinnern, daß die Einwirkung der Luft auf die Oberfläche des Weines schädlich ist, so werden wir in erster Linie trachten, nur solche Spunden zu verwenden, die möglichst kleine Poren haben, durch welche also die Luft möglichst wenig eindringen kann. Spunden von gutem Eichen-, Linden- und Akazienholz sind solchen von Tannen- oder Fichtenholz bei Weitem vorzuziehen. In dem Paraffin haben wir außerdem ein Mittel, durch welches wir die Spunden fast ganz luftdicht machen können. Das Paraffin wird geschmolzen, dann taucht man den oberen und den unteren Teil der gut getrockneten Spunden nur einige mm weit ein. Die Poren des Holzes werden hierdurch geschlossen. Da das Paraffin in Wein nicht löslich ist, diesem weder Geschmack noch Geruch erteilt und keine erheblichen Kosten ver-

ursacht — ein Pfund zu etwa 1,50 Mark genügt für mehrere Hundert Spunden — so dürfte dieses Verfahren sehr zu empfehlen sein.

Die Länge der Spunden hat ebenfalls eine Bedeutung; um dies klar zu machen, will ich zuerst auf einen bekannten Umstand hinweisen. Lassen wir verkorkte Flaschen Wein aufrecht stehen, so trübt sich der Wein ganz im Allgemeinen an der Oberfläche und geht häufig nach und nach zu Grunde. Legen wir die Flaschen, so treten diese Veränderungen nicht ein. Diese Verschiedenheit des Verhaltens der stehenden und liegenden Flaschen rührt offenbar daher, daß bei den stehenden Flaschen die Korke austrocknen und hiedurch den Eintritt der Luft gestatten. Bei den liegenden Flaschen bleibt der Kork feucht, die Poren bleiben durch Flüssigkeit geschlossen, so daß die Luft nicht oder doch in weit geringerem Grade eindringen kann. Wenden wir kurze Spunden an und legen die Fässer aufrecht, d. h. so, daß das Spundloch ganz oben ist, so trocknen die Spunden aus, sobald der Wein nur etwas im Faß abgenommen hat. An manchen Orten sucht man diesem Austrocknen des Spundes dadurch entgegen zu wirken, daß man ihn mit Leinwand umwickelt und einen Streifen der letzteren in das Faß hinein hängen läßt; durch Haarröhrchenwirkung steigt jetzt allerdings, wie im Docht der Lampe das Öl, so hier der Wein in der Leinwand in die Höhe, der Spund und die darum gewickelte Leinwand bleibt feucht, allein die große, immer feucht bleibende Oberfläche solcher Leinwandlappen ist ein sehr geeigneter Boden für die Entwickelung von Kuhnen, Essig- und anderen Pflänzchen, die sich zuerst außerhalb des Fasses festsetzen, aber auch durch die Leinwand in den Wein gelangen und hier Krankheiten erzeugen können. Wenn es sich nur darum handelt, den Spund feucht zu halten, so läßt sich dies viel leichter erreichen, wenn man Spunden anwendet, die etwa 10—12 cm in das Faß hineinreichen. Solche lange Spunden werden in manchen Kellern bereits verwendet und ich habe nie gehört, daß sie nachteilige, sondern nur, daß sie sehr günstige Wirkung gehabt haben. Nimmt der Wein im Faß ab, so bleiben die langen Spunden doch so lange mit dem einen Ende mit dem Wein in Berührung, bis man wieder nachfüllt; sie trocknen demnach, wenn man mit dem Nachfüllen nicht gar zu lange wartet, nie aus.

In manchen Kellern, besonders im südlichen Frankreich und in den großen Weinhandlungen Hamburgs und anderer Städte, hält man die Spunde dadurch feucht, daß man die kleineren Fässer alle schief, d. h. so legt, daß die Spundöffnungen der Fässer sich nicht ganz oben, sondern etwas auf der Seite befinden. Dieses Verfahren läßt sich allerdings bei großen Fässern nicht einführen, doch zeigt es, daß man die Bedeutung des Feuchthaltens der Spunde eingesehen und daß man keine Nachteile davon empfunden hat.

V. Abteilung.

Pflege des Weines.

Einfluß des Lagerns auf den Wein.

Farbe und Geschmack des „alten Weines“.

Beim Lagern des Weines gehen bekanntlich schon an dem Aussehen erkennbare Veränderungen vor sich. Der farblose Weißwein wird mehr oder weniger gelb oder braun, die violette Farbe des Rotweines geht in rot oder rotbraun über; zugleich kann, sowohl beim Weiß- als beim Rotwein, eine mehr oder weniger starke Abscheidung unlöslich gewordener Stoffe stattfinden. Beim längeren Lagern kann der spezifische Geschmack des „alten“ Weines (Firngeschmack) auftreten. Diese Veränderungen werden durch die chemische Wirkung des Sauerstoffes der Luft bedingt. Sie können durch vermehrte Luftzuleitung oder durch Erhöhung des Wärmegrades, welche die Wirkung des Sauerstoffes befördert, beschleunigt, durch Abhalten der Luft und durch niederen Wärmegrad verzögert werden. Die entgegengesetzte Wirkung als die Luft hat in dieser Beziehung die schwefelige Säure; dieselbe hält den Wein lange Zeit jung und verhindert das Trübwerden durch Einwirkung der Luft und das Auftreten des Firngeschmackes. Wir sind also wohl im stande je nach der Behandlung die Weine länger jung zu halten oder ihnen rascher den Charakter älterer Weine zu geben.

Physiologische Wirkung des Weines.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß noch andere wesentliche Veränderungen beim Lagern des Weines stattfinden, bei welchen wir aber nicht wissen, ob und in wieweit die Luft mitwirkt, oder durch welche Kräfte sie hervorgerufen werden. Es wird ganz allgemein angenommen, daß der ganz junge Wein eine viel stärkere Wirkung auf den ihn Genießenden äußert als der ältere Wein. Ob diese Wirkung durch Äther bedingt wird, wie vielfach angenommen wird, ist noch nicht festgestellt.

Einfluß des Lagerns auf den Säuregehalt des Weines.

Eine sehr wichtige Einwirkung, die bis jetzt unterschätzt wurde, hat das Lagern der Weine auf den Säuregehalt derselben. Es wurde schon früher darauf hingewiesen, daß der Wein am Ende der Gärung mit Weinstein gesättigt ist und daß ein Teil des letzteren durch niederen Wärmegrad abgeschieden und auch bei höherem Wärmegrad nicht wieder vollständig aufgelöst wird. Wenn wir also einen Wein einem niederen Wärmegrad aussetzen, so kann er, sofern er noch eine erhebliche Menge Weinstein enthält, von diesem verlieren und dadurch milder werden. Es wurde bei Besprechung der Einwirkung der Luft auf den Wein gezeigt, daß die Kuhnen den Gehalt an freier Säure wesentlich vermindern können. Die Abnahme an freier Säure während des Lagerns ist aber oft so groß, und findet unter Umständen statt, daß sie weder der Abscheidung von Weinstein noch der Wirkung der Kuhnen zugeschrieben werden kann. Ich erinnere an die Weine von 1881, die vielfach zuerst als sehr sauer, später als recht gut bezeichnet wurden.

Herr Dr. Barth und ich führten eine Anzahl von Untersuchungen aus, um die Abnahme der Säure des Mostes beim Vergären mit mehr Zucker und des Weines beim Lagern zu ermitteln.

I. Ist ein Wein von Steinbacher Trauben von 1881, welcher von uns selbst dargestellt und unmittelbar nach beendeter Gärung untersucht wurde.

II. u. III. Sind Proben desselben Weines, welche bis Anfang Juli 1883 in verkorkten Flaschen im Keller stehen blieben und dann untersucht wurden. Auf II. bildeten sich wenig Kuhnen, auf III. Essigpflänzchen.

IV. V. u. VI. Sind Proben eines Weines, welcher 1882 von uns aus Pfälzer Trauben dargestellt wurde; das Mostgewicht betrug 1,055. IV. wurde vor der Gärung mit 5, V. mit 10 % Zucker versetzt.

VII. VIII. u. IX. Sind Probe eines Weines, welchen wir 1882 aus Breisgauer Trauben darstellten; Most von 1,049 spez. G. VII. erhielt vor der Gärung einen Zusatz von 5, IX. von 10 % Zucker.

Nach der Gärung wurden die Proben IV. bis IX. in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt. Eine Bildung von Kuhnen fand nicht statt.

Die Proben IV. bis IX. wurden gleich nach beendeter Gärung untersucht. Nach zwei Monaten wurde der Weinstein und die freie Säure und nach weiteren 2 Monaten nochmals die Säure bestimmt.

Folgendes ist das Ergebniß der Untersuchung: *)

*) Bei allen Untersuchungen wurde die Kohlensäure durch Schütteln entfernt und beim Titrieren der Säure der Endpunkt durch Betüpfeln von Lackmuspapier ermittelt.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
	Steinbacher 1881er			Pfälzer 1882er			Breisgauer 1882er		
	1881	1883	1883	rein	mit Zucker 5 %	mit Zucker 10 %	rein	mit Zucker 5 %	mit Zucker 10 %
Weingeist vol. % . . .	10,10	9,45	7,48	5,2	8,1	10,7	4,06	6,8	9,3
Extrakt	2,24	1,67	1,70	2,44	1,98	2,31	2,49	2,1	2,4
Asche	0,192	0,17	0,17	0,274	0,188	0,200	0,258		
Freie Säure	1,12	0,60	0,79	0,92	0,90	0,91	1,33	1,20	1,15
Freie Säure nach zwei Monaten				0,71	0,72	0,73	1,30	1,00	1,00
Freie Säure nach vier Monaten				0,70	0,60	0,58	1,00	0,80	0,80
Fixe Säure		0,54	0,53						
Flüchtige Säure*) . .		0,05	0,21						
Freie Weinsäure . . .				0,03			0,14		
Weinstein	0,39			0,475			0,487		
Weinstein nach zwei Monaten				0,35	0,24	0,22	0,40	0,28	0,21
Zucker	0,10	0,08	0,1				0,08		
Glycerin		0,65	0,62	0,550	0,64	0,80	0,365	0,543	0,64

Es ist hiernach nicht zu bezweifeln, daß bis zu einer gewissen Grenze jeder Wein durch Lagern an Säure verliert.

Bei dem 1881er Steinbacher Wein mögen Kuhnen etwas mitgewirkt haben, die Menge derselben war gering und hat auch in zwei Jahren nur eine verhältnismäßig geringe Abnahme an Weingeist bewirkt.

Die Abnahme an fixer Säure und an Extrakt war bei II. und III. nahezu gleich, dagegen ist bei III. eine erhebliche Menge flüchtiger Säure entstanden.

Die Proben IV. bis VIII verloren umsomehr Säure, je höher der Gehalt an Zucker im Most und an Weingeist im Wein war. Nr. IX. hat mehr Säure verloren als der nicht gezuckerte, aber nur ebenso viel als der weniger gezuckerte Wein.

Der Gehalt an Weinstein hat in den Proben V., VI., VII. und IX. infolge des Zuckerzusatzes, bezw. des Entstehens von mehr Weingeist, stärker abgenommen, als ohne den Zuckerzusatz bei IV. und VII. Diese Abnahme ist aber nicht so groß, daß dadurch die ganze Verminderung der freien Säuren erklärt werden könnte.

*) Als Essigsäure berechnet.

Vollhalten der Fässer.

Vorteile durch nicht volle Fässer. Wir haben früher gesehen, daß durch Einwirkung der Luft das Reifwerden der Weine beschleunigt und daß gleichzeitig der Gehalt an Säure vermindert werden kann. Da bei nicht vollen Fässern die Einwirkung der Luft eine viel größere ist als bei vollen Fässern, so ist klar, daß unter Umständen das Nichtauffüllen auch seine Vorteile haben kann. In manchen Gegenden ist es Grundsatz die Fässer mit neuem Wein nicht ganz anzufüllen; es dürfte dies wohl auf Erfahrungen in genannter Richtung zurückzuführen sein.

Die **Nachteile, welche Kuhnen und Essigpflänzchen bei dem Wein hervorbringen können,** mahnen indes dringend zur Vorsicht. Keime dieser Pflänzchen gelangen durch die Luft auf den Wein; die sich entwickelnden Pflänzchen können den Weingeist zerstören und dadurch dem Wein sehr schädlich werden, wenn sie in größerer Menge auf der Oberfläche des Weines sind und gleichzeitig mit Luft auf letzteren einwirken. Wir werden also trachten müssen, daß im Allgemeinen die Lagerfässer so viel als möglich voll gehalten werden.

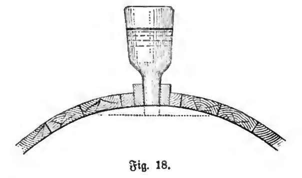


Fig. 18.

Füllflaschen. Es wurden schon verschiedene Vorrichtungen beschrieben und empfohlen, die den Zweck haben, die Fässer von selbst nachzufüllen. Die einfachste solche Vorrichtung besteht in einer Flasche, die mit Wein gefüllt, verkehrt in das Spundloch gestürzt wird (Fig. 18). So lange das Faß voll ist, kann aus der gefüllten Flasche kein Wein ausfließen, weil in letztere keine Luft eindringt, Sobald aber der Wein im Faß so viel abgenommen hat, daß er nur bis unter die Öffnung der Flasche reicht, so dringt Luft in letztere und es fließt so lange Wein aus, bis die Öffnung der Flasche sich wieder unter Wein befindet. Die Flasche muß so beschaffen sein, daß sie die Spundöffnung möglichst gut abschließt und der Hals derselben darf nur bis eben unter das Holz der Spunddaube reichen.

Ist der Hals der Flasche länger, so bildet sich über dem Wein von der Öffnung der Flasche bis zu der oberen Wand des Fasses ein leerer, bezw. luftgefüllter Raum, der sich nie mit Wein füllt, weil die Öffnung der Flasche, bevor das Faß voll ist, wieder durch Wein abgesperrt wird (punktierte Linie der Figur). Hier können sich also Kuhnen und Essigpflänzchen bilden, ohne daß sie berücksichtigt oder entfernt werden. Eine solche Füllflasche mit zu langem Hals kann also mehr schaden als nützen.

Eine andere Vorrichtung ist die Fig. 19 dargestellte Füllflasche: a ist eine unten und oben offene Flasche von starkem Glas. Der untere Teil ist so verengt, daß er in einen Spund befestigt werden kann, c ist ein kleiner Kuhnenhüter. Beim Gebrauch wird der Spund b in das volle Faß, die Flasche in den Spund gut befestigt, die Flasche wird mit Wein gefüllt, der Kuhnenhüter c aufgesetzt und dieser bis zu den Kugeln mit Weingeist gefüllt. Nimmt der Wein im Faß ab, so fließt solcher nach. Die Luft dringt durch c und wird hier durch Weingeist gereinigt, so daß in der Fasche keine Kuhnen entstehen. Die Füllflasche erfüllt recht gut ihren Zweck, wenn sie vollkommen dicht in dem Spund befestigt werden kann. Leider kommt es aber nur zu leicht vor, daß die Flasche nicht ganz dicht im Spund oder der letztere nicht dicht im Faß befestigt ist; es ist klar, daß in diesem Fall der Wein der Füllflasche bald ausfließt und das Faß dann nicht mehr nachfüllen kann.



Fig. 19.

Die einfache, umgestürzte Flasche, die oben beschrieben wurde, verdient ohne Zweifel den Vorzug. Die Anwendung ist sehr einfach und der Zweck wird sehr gut erreicht. In der Flasche selbst bildet sich allerdings auch ein lufterfüllter Raum und eine Fläche Wein, wo Kuhnen entstehen können; da aber einerseits diese Fläche verhältnismäßig klein ist, andererseits durch die Wandungen der Flaschen die Luft sich nicht erneuern kann, so ist die Kuhnenbildung und die Zersetzung des Weines hier ohne alle Bedeutung.

An Stelle der einfachen, umgestürzten Flasche, Fig. 18, wurde schon wiederholt ein Glasbehälter empfohlen, der unten und oben enger wird, an beiden Enden Öffnungen hat, mit der unteren Verlängerung im Spund befestigt ist und am oberen Ende mit einem Kork verschlossen werden kann. Beim Gebrauch wird diese Flasche zuerst auf dem Faß befestigt, mit Wein gefüllt und dann oben mit dem Kork verschlossen. Ich sehe in dieser Vorrichtung der umgestürzten Flasche gegenüber keinen erheblichen Vorteil, wohl aber erhebliche Nachteile, die dadurch bedingt werden, daß der Kork nicht dicht ist. Je mehr der Kork Luft hindurch läßt, um so erheblicher werden diese Nachteile sein:

1) Da durch den Kork immer Luft dringt, so können sich in dem Glasgefäß Kuhnen oder Essigpflänzchen entwickeln, der Wein kann verderben.
2) Der Wein in der umgekehrten Flasche vermehrt den Druck auf den Wein im Faß nicht, da er durch den Luftdruck getragen wird. Ist im Glasgefäß nach oben eine Öffnung, so kann Luft auch durch den Kork dringen, und jetzt macht sich der Druck des Weines im Glasgefäß auf den Wein im Faß geltend. Wird der Druck durch eine Flüssigkeitssäule von 25—30 cm fortdauernd vermehrt, so ist wohl anzunehmen, daß mehr Wein durch die Poren des Fasses oder des Spundes gedrückt wird; die Schwanung wird also stärker sein. Letzterer Nachteil besteht auch bei der Füllflasche Fig. 19.

Da wo solche Füllflaschen oder sonstige Vorrichtungen zum Vollhalten der Fässer nicht angewandt werden, müssen, wie schon erwähnt, die Fässer durch öfteres Nachfüllen voll gehalten werden. Bei dem Nachfüllen haben wir darauf zu achten, ob sich bereits Kuhnen oder Essigpflänzchen an der Oberfläche des Weines befinden; ist dies der Fall, so müssen wir trachten, dieselben möglichst vollständig zu entfernen. Es kann dies geschehen, indem wir den Wein in ein anderes Faß ablassen. Ich werde bei den Krankheiten des Weines nochmals auf solches Ablassen zurückkommen, will aber hier schon anführen, daß wir hier nicht zu sparsam sein dürfen, sondern lieber etwas zu viel als zu wenig Wein beim Trubwein lassen sollen. Der obere, also letztabfließende, Wein ist oft mit Kuhnen und mit Essigpflänzchen gemischt, wir laufen also Gefahr, mit dem letztablaufenden Wein von jenen Pflänzchen zum guten Wein zu bringen. Sind wir im Besitz eines guten Filtrierapparates, wie ich ihn später beschreiben werde, so erleiden wir keinen Verlust, wenn wir auch eine ziemliche Menge Wein in dem Trubwein lassen.

Das Ablassen des Weines, der Kuhnen halber, läßt sich indeß nicht immer durchführen und ist bei sorgfältiger Behandlung auch nicht nötig. Jedenfalls soll man aber nicht, wie es sehr häufig geschieht, ohne weiteres den Nachfüllwein eingießen, denn hierdurch mischen wir die Kuhnen mit dem Wein; dieser wird mehr oder weniger trüb. Ein Teil der Kuhnen setzt sich an den Boden des Fasses, kann sich hier bei höherem Wärmegrad zersetzen und Veranlassung zu Krankheiten des Weines geben. Ein anderer Teil der Kuhnen, der so mit dem Wein gemischt wurde, steigt wieder an die Oberfläche des Weines, um zur Zerstörung des Weingeistes beizutragen, sobald sich durch Abnahme des Weines wieder eine hierzu günstige Oberfläche gebildet hat. Sobald wir davon überzeugt sind, daß diese Kuhnen für den Wein schädlich sind, so werden wir selbstverständlich trachten, dieselben so viel als möglich zu entfernen. Wir erreichen dies, indem wir einen Trichter verwenden, dessen Rohr bis unter die Kuhnen reicht. Gießen wir durch einen solchen Fülltrichter den Wein langsam ein, so heben sich

die Kuhnen bis in das Spundloch, durch weiteres Eingießen von etwas Wein und durch leichtes Klopfen an die Wandung des Fasses können wir die Kuhnen ziemlich vollständig vom Wein entfernen.

Als Mittel, die Kuhnen von der Oberfläche des Weines zu entfernen, habe ich (Seite 123) das Aufgießen von Weingeist mittelst einer gebogenen Röhre angeführt, habe aber gleichzeitig auf die Gefahr der Bildung von Essigpflänzchen hingewiesen. Da ferner hierdurch die Kuhnen im Wein bleiben, sich allerdings rasch zu Boden setzen, so dürfte sich dies Verfahren, wie bereits angeführt, vorzugsweise nur bei Wein im Verzapf empfehlen.

Wiederholtes Ablassen des Weines.

Der von der Hefe abgelassene und in ein anderes Faß abgefüllte Wein ist fast nie vollkommen klar. Durch die Einwirkung der Luft entstehen noch weitere unlösliche Stoffe, welche sich mit den im Wein bereits enthaltenen absetzen.

Wenn wir den Wein wiederholt ablassen, so vermehren wir die Einwirkung der Luft und befördern die Abscheidung jener Stoffe, welche später doch unlöslich würden. Ein Wein wird aus diesem Grund und infolge sonstiger Einwirkung der Luft, durch öfteres Ablassen, früher klar und früher reif, als wenn wir denselben nicht wieder ablassen.

Die Abscheidung der unlöslichen Stoffe findet je nach der Beschaffenheit des Weines sehr verschieden rasch statt; der Wein klärt sich bald in wenigen Tagen, bald sind Monate hierzu erforderlich. Ganz besonders hat hierauf der im Traubensaft ursprünglich enthalten gewesene oder der bei oder unmittelbar nach der weingeistigen Gärung entstandene Schleim einen wesentlichen Einfluß.

Lassen wir einen nach der Gärung trüb bleibenden Wein lange Zeit in Flaschen liegen, so klärt er sich nach und nach; an der unteren Wand der Flasche finden wir dann eine schleimige Masse, welche die unlöslichen Bestandteile, durch die der Wein getrübt war, einschließt. Die Ablagerung des Schleimes findet so langsam statt, daß oft viele Monate darüber hingehen, bis der Wein sich geklärt hat. Bei dem Wein im Faß finden wir häufig die gleichen Erscheinungen; nach längerer Zeit lagern sich die Unreinigkeiten in Form eines ziemlich zähen Schleimes ab.

Ich habe beim Besprechen des ersten Ablassens angegeben, daß der Schleim mittelst spanischer Erde erkannt und entfernt werden kann.

Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß die Weine sehr häufig nur deshalb trüb bleiben, und daß auch ein wiederholtes Ablassen eine Klärung nicht bewirkt, weil sie Schleim enthalten. In vielen Fällen kann man das Vorhandensein des

letzteren schon an der zähen Beschaffenheit der Flüssigkeit erkennen, in anderen Fällen wird der Schleim erst dann bemerkbar, wenn man eine kleine Menge spanischer Erde zusetzt.

Würden wir den entstandenen Schleim bald nach beendeter Gärung entfernen, so würde sich der Wein offenbar früher und besser klären, wir erhielten früher einen verkaufbaren Wein. Für die Art der Anwendung der spanischen Erde verweise ich auf den Abschnitt „Zähe Weine“.

Beim wiederholten Ablassen ist sorgfältig darauf zu achten, daß keine trübe Teile in das Faß, in welches der Wein gebracht wird, gelangen. Ganz besonders ist dies zu vermeiden, wenn bereits Kuhnen oder Essigpflänzchen auf dem Wein entstanden sind, weil diese, wenn sie in das andere Faß gebracht werden, in dem Wein in die Höhe steigen und sich wieder weiter entwickeln, sobald sie die Oberfläche erreichen und hier mit der Luft in Berührung kommen. Es ist viel besser, einige Liter Wein mehr zum Trubwein gelangen zu lassen, als den abgelassenen Wein der Gefahr, bald trüb zu werden, auszusetzen.

Ablassen des alten Weines.

Auf den alten fertigen Wein äußert die Luft eine schädliche Wirkung, auch wenn er in Bewegung ist, z. B. abgelassen wird. Wir sehen beim Wein, beim Tabak und bei manchen anderen pflanzlichen Erzeugnissen, daß sie im Anfang durch das Lagern besser werden, einen gewissen Höhepunkt erreichen und dann durch weiteres Lagern wieder an Güte abnehmen. Diese Änderungen können durch verschiedene Umstände hervorgerufen werden, so z. B. können beim Wein durch längere Einwirkung der Säure auf den Weingeist Ätherarten entstehen, die den Geruch und den Geschmack des Weines ändern. Nach Angaben von Berthelot dauert es Jahre lang, bis diese Veränderung beendet ist. Außerdem ist aber mit Bestimmtheit anzunehmen, daß durch die Luft, bezw. den Sauerstoff, der in dieser enthalten ist, die wesentlichsten zuerst günstigen, dann ungünstigen Veränderungen hervorgebracht werden. Berthelot und Pasteur haben gezeigt, daß sowohl von jungem, als von älterem Wein die Luft rasch aufgenommen wird; der freie Sauerstoff verschwindet nach und nach; beim jungen Wein werden hierdurch die rauhen Stoffe entfernt, sein Geschmack und seine Farbe wird geändert, der Wein wird nach und nach reif (s. Seite 95). Ist aber der Wein auf dem Höhepunkt seiner Güte angelangt, so hört seine Fähigkeit, Luft aufzunehmen und weitere Veränderung zu erleiden, nicht auf; wie im jungen Weine rauhe und nachteilige Stoffe durch den Sauerstoff entfernt wurden, so werden jetzt auch durch den Sauerstoff mehr oder weniger rasch die Stoffe entfernt, die vorzugsweise die Güte des Weines bedingen. Wer weiß nicht, wie schnell der im Glas stehen bleibende bouquetreichste Wein „verriecht?“ Nach

Berthelot soll der fertige Wein durch die Luft das Bouquet schon in wenigen Stunden einbüßen. Wenn wir also Grund haben, den Most und den neuen Wein mit Luft in Berührung zu bringen (die Luft darf aber nicht auf die ruhende Oberfläche einwirken, weil hier die schädlichen Pflänzchen entstehen können), so haben wir alle Ursache, den fertigen Wein vor Luft möglichst zu schützen, denn dieser wird durch weitere Zersetzung oder Umänderung von Stoffen nicht besser, sondern schlechter.

Wir werden also den alten fertigen Wein nicht oder selten ablassen, und wenn dies geschehen muß, so werden wir ihn in einer Weise ablassen, daß er möglichst wenig mit Luft in Berührung kommt. In allen Fällen ist er aber abzulassen, sobald man eine krankhafte Veränderung desselben bemerkt.

Mischen verschiedener Weine miteinander.

Weine zum Nachfüllen.

Die Art des Weines, der zum Nachfüllen verwendet wird, hat selbstverständlich einen ganz erheblichen Einfluß auf die Entwickelung und die Haltbarkeit des Weines. Es wird jedem klar sein, daß der Nachfüllwein für hellen, gesunden Wein auch hell und gesund sein muß.

Nicht selten füllt man einen älteren Wein mit einem ganz jungen Wein auf, um jenem, wie man sich ausdrückt, mehr Frische zu erteilen. Wenn solcher Wein gleich verzapft wird, so liegt hierin wenig Gefahr; wenn aber eine Mischung eines alten Weines mit einem sehr jungen längere Zeit liegen bleiben soll, so können Krankheiten auftreten, besonders kann, wie ich es schon wiederholt beobachtet habe, der Wein zähe werden, was bei dem älteren Wein allein nicht vorgekommen wäre. Der junge Wein, der zum Auffüllen eines älteren Weines verwendet wird, muß so weit fertig sein, daß er hell ist und auch bei höherem Wärmegrad nicht mehr gärt oder sonst trüb wird.

Außerdem können aber auch zwei helle und gesunde Weine nicht zu einander passen. Es kann durch einen Wein, der selbst nicht mehr gärt, und nicht mehr trüb wird, wieder eine Gärung und ein Trübwerden hervorgerufen werden. Es gelten hier dieselben Grundsätze, die wir zu beobachten haben beim

Verschneiden verschiedener Weine.

Beim Verschneiden des Weines, d. h. beim Mischen fertiger Weine, kommt es nicht selten vor, daß die Mischung trüb wird und wieder zu gären beginnt, während jeder der beiden ursprünglichen Weine hell ist und hell bleibt. Es

kommt dies besonders dann vor, wenn geringe deutsche Weine mit zuckerhaltigen, südländischen oder auch mit stark gezuckerten deutschen Weinen gemischt werden.

Zur Gärung ist Zucker nötig, der vergären soll. Das Gedeihen der Hefepflänzchen verlangt aber auch andere Stoffe, die zur Nahrung dieser Pflänzchen dienen müssen. Enthält nun ein Wein keinen Zucker*) mehr, so wird er selbstverständlich nicht mehr gären; ganz dasselbe ist aber auch der Fall, wenn der Wein noch Zucker, aber jene Stoffe nicht mehr enthält, die zur Bildung der Hefe nötig sind. Mischen wir einen Wein, der Zucker enthält, aber nicht gärt, weil ihm die Nahrungsmittel der Hefe fehlen, mit einem Wein, der diese Stoffe enthält, dem aber der Zucker fehlt, um gären zu können, so ist es klar, daß diese beiden Weine sich gegenseitig zur Gärung aushelfen; die Hefe, von welcher noch Teile im Weine enthalten sind, oder durch die Luft oder durch das Faß hinein gelangen, entwickelt sich, der Wein wird trüb und geht mehr oder weniger stark in Gärung über. Beabsichtigt man zwei Weine für den Transport zu mischen, so empfiehlt sich deshalb im allgemeinen, die Mischung in kleinem Maßstab vorher vorzunehmen, eine sehr kleine Menge Hefe zuzusetzen und eine Flasche der Mischung bei einem Wärmegrad von 17° C. einige Zeit stehen zu lassen. Beim Mischen nur ungezuckerter deutscher Weine ist diese Vorsichtsmaßregel weniger wichtig, weil der Traubensaft, so viel bis jetzt bekannt ist, immer genügend Nahrungsmittel der Hefe enthält, um allen Zucker vergären zu lassen, mit Ausnahme der hochfeinen Weine, welche wohl hier nicht in Betracht kommen. Wird aber ein deutscher mit einem fremden Wein gemischt, oder wurde dem Most einer der Weine irgend erheblich Zucker zugesetzt, so kann es vorkommen, daß alle Nahrungsmittel der Hefe zur Bildung der letzteren verbraucht wurden, und daß sogar noch Zucker übrig bleibt. Daher ist, wo solcher Wein mit anderem gemischt werden soll, obige Probe sehr zu empfehlen.

Tritt Trübung und Gärung bei derselben ein, so ist die Mischung im Großen zu unterlassen, oder die Gärung ist hervorzurufen und zu Ende zu führen, bevor man den Wein versendet. In manchen Fällen gelingt es auch recht gut,

*) Neuere Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß der Wein Stoffe enthält oder enthalten kann, die nicht Traubenzucker sind (Kupfer nicht reduzieren), die aber nach und nach in einen vergärbaren Körper übergehen können. 6 Bodenseeweine von 1871 wurden im Mai 1872 untersucht: nach Ausfällen der übrigen Stoffe durch Bleiessig konnte mit Kupfer kein Zucker mehr nachgewiesen werden; die Weine waren noch etwas trübe, gärten aber auch bei 17° C. nicht; erst einige Wochen später trat wieder Gärung ein und zwar im Keller schon bei einer Wärme von 6—7° C. Diese sämtlichen Weine wurden auch zäh. Es scheint, daß Stoffe erst nach und nach, vielleicht durch längere Einwirkung der Säure, in vergärbaren Zustand übergegangen sind, und daß sich aus diesen Stoffen auch Schleim bilden kann, wie aus Zucker.

einer zuckerhaltigen Mischung die Gärungsfähigkeit dadurch zu nehmen, daß man sie wiederholt, je nach beginnendem Trübwerden, in ein schwach eingebranntes Faß überfüllt. In allen Fällen aber sollte man einen solchen Wein nicht als fertigen Wein verkaufen, bevor man sich überzeugt hat, daß die Gärung nicht wieder eintritt.

Das Trübwerden und das Farbverlieren gemischter Rotweine.

Ich habe bei „der Darstellung des Rotweines" angegeben, daß durch teilweises Faulsein der Trauben, durch mangelhaften Luftabschluß während der Gärung, oder durch zu langes Verbleiben der Flüssigkeit auf den Trestern der Rotwein zuweilen die Eigenschaft annimmt, an der Luft braun und trüb zu werden und sich mehr oder weniger zu entfärben. Hat ein der zu mischenden Weine diese Eigenschaft, so wird sie auch der Mischung erteilt. Ich sah schon solche Mischungen sich nach einiger Zeit entfärben, ohne daß der Eigentümer des Weines sich erklären konnte, woher dies kommt. Ganz besonders tritt die Erscheinung dann auf, wenn der deutsche Wein, welcher mit südländischem Wein aufgefärbt werden soll, braun ist, weil er jetzt noch meist eine erhebliche Menge der an der Luft oder durch Kälte unlöslich werdenden Stoffe enthält. Bevor man solche Mischungen vornimmt, sollte man deshalb prüfen, wie die Weine sich an der Luft und womöglich auch in der Kälte verhalten. Wird einer derselben, oder werden beide trüb, so sind sie mit Eiweiß zu schönen, auch wenn sie vor der Einwirkung der Luft oder der Kälte klar sind. (Siehe Trübwerden der Weine.)

Das Mischen ausländischer Weine mit deutschen Weinen.

Das Mischen von inländischen mit reinen, geeigneten ausländischen Weinen ist gewiß an und für sich nicht als eine Verfälschung oder überhaupt als eine unerlaubte Handlung zu betrachten. Indeß gibt es doch viele Fälle, bei welchen sowohl die Weinhändler und Winzer als auch die Konsumenten dadurch in hohem Grad benachteiligt werden.

Man bezieht ausländische Weine, um die inländischen zu verbessern, weil man nur reine, nicht mit Zucker oder Weingeist verbesserte Weine verkaufen oder auch kaufen will. Nun werden aber bekanntlich in Frankreich sehr große Mengen von Wein aus Trestern dargestellt. Da die Rebwurzellaus einen großen Teil der Reben Südfrankreichs zerstört hat, so gelangen jährlich hundertausende von Zentnern Korinthen aus Griechenland nach Südfrankreich, welche dort zur Darstellung sehr großer Mengen von Wein verwendet werden. Es ist ziemlich allgemein bekannt, welch außerordentlich große Mengen von Heidelbeeren und Malven jährlich zum Rotfärben der Weine nach Südfrankreich gelangen. Der

Zusatz von Weingeist zu Wein wird in den südlichen Ländern als etwas erlaubtes und ganz normales betrachtet. Viele der nach Deutschland gebrachten südländischen Weine enthalten große Mengen, 6—10 %, zugesetzten, oft aus Deutschland bezogenen Kartoffelsprit.

Beim Ankauf fremder Weine ist besonders auf deren Gehalt an Essigsäure zu achten. Nicht sehr selten enthalten dieselben eine erhebliche Menge dieser Säure, sie wird aber durch den hohen Gehalt an Weingeist und den noch vorhandenen Zucker so verdeckt, daß sie nur durch den Geruch, nicht oder fast nicht durch den Geschmack erkannt werden kann. Wird der Weingeist verdünnt oder der Zucker durch Gärung entfernt, so tritt jetzt der Essigsäure-, nicht selten auch ein Milchsäuregeschmack hervor. Daher kommt es, daß solche mit ausländischen Weinen gemischte Weine oft nach einiger Zeit einen scharfen Geschmack annehmen und nicht selten schlechter werden, als der ursprüngliche, deutsche Wein war.

Da sich ferner in jedem Wein, welcher Essigsäure enthält, weit leichter noch mehr Essigsäure bildet als in einem andern Wein, so werden solche gemischte Weine sehr oft bald noch saurer oder gehen sogar ganz in Essig über.

Wir sehen also aus all dem Gesagten, daß man beim Ankauf ausländischer Weine zum Verbessern der deutschen Weine außerordentlich vorsichtig sein muß.

Das Mischen deutscher Weine mit ausländischen, um erstere zu verbessern, kann, wie wir gesehen haben, manche Nachteile haben und hebe ich folgende besonders hervor:

1) Der gemischte Wein kann ursprünglich klar und recht gut sein und auch so verkauft werden, er trübt sich aber nach und nach, verliert seine Süße und geht zu einem ganz geringen, oft noch schlecht schmeckenden Wein über.
2) Der ausländische Wein kann so viel schwefelsaures Kali enthalten, daß auch die Mischung als gegypster Wein zu betrachten ist.
3) Durch den Zusatz von ausländischem Wein wird der Charakter eines Weines geändert. Schon recht gute deutsche Weine wurden durch Zusatz fremder Weine minderwertig gemacht, weil sie nicht mehr den Charakter der Weine ihrer Gegend hatten und doch auch keine gute fremdländische Weine waren.
4) Die ausländischen Weine sind oft mit so viel Sprit versetzt, daß auch die Mischungen mit deutschen Weinen als zu viel fremden Weingeist enthaltend beanstandet werden.

Mit am zuverlässigsten und geeignetsten, um deutschen Weine zu verbessern, sind noch die griechischen Weine der Gesellschaft Achaja in Patras. Dieselben sind allerdings auch mit Weingeist versetzt, sind aber sonst rein und reinschmeckend und sind nie gegypst.

Das Schönen des Weines.

Bei der ganzen Behandlung des Weines gibt es kaum eine Frage, in der man weniger einig ist, als in der Frage des Schönens. Die Einen verwerfen das Schönen vollständig, während die Andern es für zweckmäßig halten. In dem einen Keller darf kein Wein, in dem andern müssen alle Weine geschönt werden. Die Einen geben der Hausenblase, Andere der Gelatine, wieder Andere dem Leim und endlich Manche dem Eiweiß den Vorzug. Endlich gibt es eine Anzahl sonstiger Klärmittel in Pulver- oder Tafelform oder als Flüssigkeit, die meist aus einem der obigen Körper bestehen und, wenigstens von den Verkäufern, sehr lebhaft empfohlen werden.

In den letzten Jahren wurde ferner das Schönen mit Kaolin und mit spanischer Erde vielfach besprochen.

Ebenso unsicher ist man oft über die anzuwendende Menge des Schönungsmittels und über die Art, wie dieses behandelt, bezw. verwendet werden soll. Ob z. B. die Lösung der Hausenblase erwärmt, das Eiweiß zu Schnee geschlagen werden soll oder nicht.

Diese Unsicherheit der Praktiker wurde vorzugsweise durch die Verschiedenheit der Weine selbst hervorgerufen. Das, was bei dem einen Wein sich bewährt hat, kann bei einem andern Wein ohne Wirkung sein. Um möglichst sicher zu gehen, müssen wir also lernen, die Weine und die für sie passenden Schönungsmittel richtig zu beurteilen.

Auf die erste Frage, ob das Schönen verwerflich ist oder nicht, glaube ich mit aller Bestimmtheit antworten zu können, 1) daß es bei manchem Wein absolut nötig ist, zu schönen, wenn man ihn überhaupt schön klar haben will und 2) daß es der Güte des Weines nichts schadet, wenn man nur richtig dabei verfährt; ja bei manchen Weinen wird sogar der Geschmack durch das Schönen wesentlich verbessert. Ein glanzheller Wein ist in den meisten Fällen nicht nur schöner, sondern auch erheblich besser, als ein trüber Wein von sonst gleicher Beschaffenheit.

Auf Grundlage einer großen Reihe von Versuchen und Untersuchungen will ich in folgendem trachten, etwas Klarheit in die Fragen zu bringen.

I. Schönen mit Hausenblase, Eiweiß, Leim und Gelatine.

Wenn wir die Lösung eines dieser Schönungsmittel mit dem Wein in Berührung bringen, so verbindet sich der zugesetzte Körper mit Gerbstoff, die entstehende flockige Verbindung umhüllt die ungelösten Teilchen, die das Trübsein des Weines bedingten, und setzt sich mit diesen auf den Boden des Gefäßes, in

welchem der Wein sich befindet. Nehmen wir aber eine Mischung von Weingeist, Säure, Wasser und Gerbstoff, wie diese sich gewöhnlich im Wein befinden, und setzen Hausenblase oder Leim zu, so entsteht kein Niederschlag, sondern diese Körper bleiben neben dem Gerbstoff im Wein gelöst. Es muß also noch ein anderer Körper im Wein vorhanden sein, der eine wesentliche Rolle beim Schönen des Weines spielt; es ist dies der Weinstein. Das Gelingen des Schönens hängt also gleichzeitig ab von dem Vorhandensein der nötigen Menge Weinstein. Ich habe schon bei früheren Untersuchungen*) gezeigt, wie verschieden der Gehalt an Weinstein im Wein ist; seit der Zeit fand ich Weine, die fast völlig frei davon waren. Wir werden bei der „Untersuchung der Weine" sehen, wie man ermittelt, ob ein Wein Gerbstoff und Weinstein enthält.

Welches ist das beste Schönungsmittel und welche Mengen derselben sind zu verwenden?

1) Bei Weinen, welche viel Schleim enthalten, ist keines der oben genannten Mittel geeignet.
2) Bei Weißwein, der wenig Gerbstoff enthält, ist das beste Schönungsmittel Hausenblase. Eiweiß, Gelatine und Leim scheiden sich bei wenig Gerbstoff nicht gut ab.
3) In den meisten Fällen genügt 1,5—2 Gramm Hausenblase für 1 Hektoliter Wein. Wird bei geringem Gehalt an Gerbstoff erheblich mehr Hausenblase angewendet, so scheidet sich diese nicht gut ab.
4) Ist viel Gerbstoff im Wein, oder ist dieser mehr oder weniger braun oder rot gefärbt, so scheiden sich kleine Mengen Hausenblasen nicht gut ab, es findet kein gutes Schönen statt. In solchen Fällen muß entweder viel Hausenblase (5—6 Gramm auf den Hektoliter) oder Eiweiß, Gelatine oder Leim genommen werden. Bei gelben und braunen Weinen verdient Gelatin, bei Rotweinen Eiweiß den Vorzug.
5) Die zum Schönen nötige Menge Eiweiß (auf Trockensubstanz berechnet), Gelatine und Leim ist erheblich größer, als jene der Hausenblase. Während, wie angeführt, bei wenig Gerbstoff im Wein 1,5—2 Gramm Hausenblase genügen, muß bei derselben Menge Wein das Weiße von 2—3 Eiern (8,4—12 Trockenmasse) oder 3—6 Gramm Gelatine oder Leim verwendet werden; wobei indeß hervorzuheben ist, daß bei kleinem Gehalt an Gerbstoff Eiweiß, Gelatine und Leim nicht gut schönen, und bei großen Mengen Gerbstoff auch mehr Hausenblase nötig wird; doch

*) Der Wein, seine Bestandteile und seine Behandlung. Seite. 9. Chemnitz bei Focke.

kann man auch in solchen Fällen annehmen, daß ein Teil Hausenblase so viel schönende Wirkung hat, als 2—3 Teile Gelatine.

Bei Weinen, die sehr reich sind an Gerbstoff, die braun sind oder durch die Luft braun oder trüb werden, kann auch das Doppelte der angeführten Mengen Eiweiß, Gelatine oder Leim verwendet werden.

6) Enthält der Wein keinen Weinstein, so findet bei kleinen Mengen Gerbstoff kein Schönen, bei größeren Mengen Gerbstoff ein weniger gutes Schönen statt als bei genügendem Gehalt an Weinstein.

Eine nachteilige Wirkung kann das Schönen mit obigen Schönungsmitteln haben:

1) durch Anwendung zu großer Menge Schönungsmittel;
2) durch Zusatz von zu viel Gerbstoff;
3) dadurch, daß die an und für sich kleine Menge Gerbstoff des Weißweins aus letzterem entfernt, und
4) Rotwein mehr oder weniger entfärbt wird;
5) durch Zusatz fremder Körper, wie Alaun, die nicht einen Bestandteil des Weines ausmachen, aber zugesetzt werden, damit das Schönungsmittel vollständiger herausfällt;
6) bei Weinen, die noch Kohlensäure enthalten, wird diese entfernt.

1) Wenden wir mehr Schönungsmittel an, als durch den vorhandenen Gerbstoff wieder herausgefällt werden kann, so bleibt ein Teil des Schönungsmittels gelöst, ja noch mehr, die zu große Menge Schönungsmittel kann sogar verursachen, daß alle Hausenblase oder alle Gelatine in dem Wein gelöst bleibt, auch dann, wenn für eine kleine Menge Schönungsmittel genügend Gerbstoff vorhanden gewesen wäre. Ein Überschuß an Leim, Gelatine oder Hausenblase hält nämlich die Verbindung dieser Körper mit Gerbstoff in Lösung. In solchen Fällen fällt später nach und nach immer von der Schöne heraus, man erhält dadurch nie auf die Dauer einen ganz hellen Wein.

2) Ich habe oben angeführt, daß bei großem Gehalt an Gerbstoff im Wein kleine Mengen Hausenblasen nicht herausfallen. Gelingt nun das Schönen deshalb nicht, weil schon zu viel Gerbstoff oder ähnliche Stoffe vorhanden sind, so ist selbstverständlich ein Zusatz von Gerbstoff nicht am Platz, und doch ist mir bekannt, daß man auch in solchen Fällen das Schönen durch Gerbstoff erzwingen wollte und so einen zu rauhen Wein erhielt, ohne das Schönen dadurch zu fördern.

3) Die kleine Menge Gerbstoff, die im allgemeinen im Weißwein enthalten ist, hat nichts destoweniger einen wesentlichen Einfluß auf das Charakteristische eines bestimmten Weines. Entfernen wir durch das Schönen diesen Gerbstoff ganz

oder teilweise, so werden wir den Wein bis auf einen gewissen Grad ändern. Durch eine größere Reihe von Untersuchungen suchten wir festzustellen, wie viel Gerbstoff von einer gegebenen Menge Schönungsmittel entfernt wird. Wir fanden, daß mit kleinen Schwankungen unter gewöhnlichen Verhältnissen sowohl die Hausenblase, als der Leim und die Gelatine ihr gleiches Gewicht Gerbstoff aufnehmen. Nach Untersuchungen, welche in St. Michele ausgeführt wurden, können diese Schönungsmittel bei Weinen mit sehr hohem Gerbstoffgehalt erheblich mehr, bei sehr gerbstoffarmen Weinen weniger als ihrem Gewicht entspricht, im Durchschnitt 0,7—1,5 Teile auf 1 Teil Schönungsmittel unlöslich machen. Da nun viel größere Mengen Leim und Gelatine als Hausenblase zum Schönen nötig sind, so ist es klar, daß auch durch ersteren mehr Gerbstoff aus dem Weine entfernt wird, als durch letztere. Mir scheint es bei allen Weinen, welche nicht zu viel Gerbstoff enthalten, bei allen Weinen, die wir durch das Schönen möglichst wenig verändern wollen, am richtigsten, den Weinen vor dem Schönen so viel Gerbstoff zuzusetzen, als man Schönungsmittel, (auf Gehalt an trockener Masse berechnet) anwenden will. Ich bemerke hierbei, daß die verkäufliche, dickflüssige Hausenblaseschöne gewöhnlich ³/₄ bis 1 Prozent trockene Hausenblase enthält. Für den Liter solcher Schöne wird man also dem Wein 10 Gramm Gerbstoff zusetzen. Das Weiße von einem Ei hat 4—4,5 Gramm Trockenmasse.

Im Handel kommen sehr verschiedene Sorten Gerbstoff vor, welche zum Teil einen ganz erheblichen Beigeschmack haben. Für den Wein darf man nur die beste, reinste Sorte Gerbstoff verwenden.

4) Der Rotwein verliert einen Teil seiner Farbe durch das Schönen. Schon oft wurde die Behauptung aufgestellt, bei diesem oder jenem Schönungsmittel sei dies nicht der Fall. Ich bezweifle indeß sehr, daß es je gelingen wird, ein Schönungsmittel zu finden, das aus den Rotweinen keinen Farbstoff entfernt. Durch alle fein zerteilten organischen Körper, wie Papier, Gespinnste, Brod, durch jeden Niederschlag, den wir im Rotweine erzeugen, selbst von Metallsalzen, wird nach vielen Untersuchungen, die wir in dieser Richtung anstellten, ein Teil des Farbstoffes herausgefällt. Je mehr wir Schönungsmittel anwenden, um so mehr wird auch im allgemeinen der Farbstoff entfernt werden.

5) Zu verschiedenen Zeiten wurde schon empfohlen, zum Schönen des Weines Alaun zuzusetzen. Schon oben führte ich an, daß Weinstein im Wein enthalten sein muß, wenn die Schöne herausfallen soll. Ich glaube, daß durch Zusatz von diesem Mittel der Zusatz von Alaun unörtig wird.

6) Über das Verschwinden der Kohlensäure durch das Schönen gilt dasselbe, was schon früher beim Ablassen gesagt wurde.

Von den verschiedenen, zum Schönen empfohlenen und angewandten

Mitteln hat sich bei meinen Versuchen bei hellfarbigen Weißweinen die Hausenblase immer weitaus am besten bewährt; von den Leimsorten war hier die beste Sorte Tischlerleim weit besser als die Gelatine, die in manchen Fällen ganz unbrauchbar ist. Eine Anzahl sehr teuer verkaufter Schönungsmittel von verschiedenen Namen war weit schlechter als Hausenblase und nicht besser als feiner Tischlerleim. *)

Eine günstige Einwirkung hat das Schönen:

1) Wenn der Wein durch zu großen Gehalt an Gerbstoff oder ähnlichen Körpern zu rauh ist. Durch die Schönungsmittel werden jene Stoffe entfernt, der Wein wird also milder.

2) Wenn der Weißwein zu dunkel gefärbt ist. — Durch die Schönungsmittel entsteht in diesem Fall ein mehr oder weniger stark brauner Niederschlag. Der Wein wird heller an Farbe. Beabsichtigt man dies durch das Schönen zu erreichen, so verdient das Eiweiß den Vorzug vor den andern Schönungsmitteln.

3) Die ungelösten Stoffe, die das Trübsein des Weines bedingen, erteilen diesem manchmal einen eigentümlichen Geschmack oder verdecken den feineren Geschmack des Weines. Werden die ungelösten Stoffe durch das Schönen entfernt, so tritt in diesen Fällen ein reinerer und besserer Geschmack auf.

Art der Auflösung der Schönungsmittel.

Man verwende nur beste Sorte Hausenblase. Zum Schönen von Wein braucht man nur verhältnismäßig kleine Mengen derselben, es ist daher ganz unzweckmäßig, geringe Sorten zu verwenden, da diese in ihrer Wirkung unsicher sind. **)

Um die Hausenblase zum Schönen aufzulösen, wird sie bekanntlich zerschnitten, etwa 24 Stunden mit Wasser eingeweicht, dann mit Wein gemischt. Selbst die feinste, noch weit mehr die schlechte Hausenblase erteilt indes dem Wasser, in welches wir sie einweichen, zuweilen schlechten Geruch und schlechten Geschmack. Da nun das Wasser die Hausenblase nur aufquillt, die schlecht riechenden und schlecht schmeckenden Teile aber auflöst, so ist es das allein Richtige, daß wir das erste, ja selbst noch ein zweites Wasser weggießen, und erst dann den Wein oder die Lösung von Weinsäure zusetzen.

---

*) Es besteht weißer Tischlerleim im Handel, der nach meinen Untersuchungen viel Bleiweiß enthält; solcher darf natürlich nicht zum Schönen verwendet werden. Der Leim muß sich in warmem Wasser hell auflösen.

**) Bei Moritz Amson in Stuttgart kostet das kg gemahlene russische Hausenblase I 32 Mark.

Die Auflösung geschieht, außer durch Wasser, lediglich durch die Säure und nicht etwa durch den im Wein enthaltenen Weingeist. Wir können eben so gut schwachen Essig oder eine Lösung von 1 Teil Weinsäure in 200 Teilen Wasser als Wein anwenden. Nur wenn wir die Schöne aufbewahren wollen, ist es geeigneter, Wein zu verwenden oder der Lösung von Weinsäure etwa 10—15 % Weingeist zuzusetzen. Ältere, gut aufbewahrte Hausenblasenschöne ist im allgemeinen wirksamer als ganz frische, ohne Zweifel, weil die Hausenblase vollständiger aufgequollen und gleichmäßig verteilt ist*). Ein gutes Verfahren, die Hausenblase zu lösen, ist folgendes: 10 g fein zerschnittener Hausenblase werden 24 Stunden in Wasser eingeweicht, letzteres abgegossen, durch 1 l Wein ersetzt, öfter gut geschüttelt und dann, wenn die Hausenblase gleichmäßig aufgequollen ist, wird die gallertartige Masse durch starke Leinwand gepreßt. Statt des Weines kann man sehr gut eine Lösung nehmen von 5 g Weinsäure und, wenn die Lösung aufbewahrt werden soll, 1 bis 1½ dl fuselfreiem Weingeist mit Wasser zu einem l verdünnt.

Das gute Gelingen des Schönens hängt wesentlich davon ab, ob das Schönungsmittel besser oder weniger gut verteilt wird. Die Hausenblase bildet nach der Einwirkung des Weines oder der Säurelösung eine dicke Masse, welche zum Teil noch ziemlich stark zusammenhängt. Die gleichmäßige Verteilung gelingt nun weder durch Kneten noch durch Peitschen so gut, als wenn man die Masse durch ein Tuch preßt; man sollte dies daher nie versäumen.

Schon seit langer Zeit wurde von den Praktikern eine wesentliche Verschiedenheit in der kalt und warm bereiteten Hausenblasenschöne erkannt. So wendet man bei Weißwein lieber kalt bereitete, bei Rotwein lieber warm bereitete Hausenblaseschöne, oder bei letzterem — Gelatine oder Eiweiß an. Es ist in der That auffallend, wie durch Erhöhen der Wärme um wenige Grade die Hausenblaselösung verändert wird. Bei 22—25 ° C. ist die Lösung noch dickflüssig, bei 40—45 ° C. wird sie dünnflüssig und bleibt dies jetzt auch bei niederer Temperatur. Außerdem hat aber die erwärmt gewesene Hausenblase auch ein wesentlich anderes Verhalten dem Wein gegenüber, sie fällt erst bei größerem Gehalt an Gerbstoff und nicht wie die kalt bereitete Lösung in großen, sondern in kleinen Flocken heraus. Die kalt bereitete Lösung klärt schöner, die warm bereitete setzt sich aber am Boden des Gefässes viel dichter zusammen, so daß letztere sich weniger leicht wieder in die Höhe hebt und weit weniger Abgang von Wein verursacht. Wurde die Hausenblaselösung erwärmt, so müssen wir eine größere

*) Dies ist nur richtig, wenn die Schöne mit wenig Säure bereitet und an einem kalten Ort aufbewahrt wird. Nimmt man viel Säure oder sehr sauren Wein zum Auflösen oder bewahrt die Lösung an einem warmen Ort auf, so wird sie manchmal ganz dünnflüssig und ist dann zum Schönen nicht mehr brauchbar.

Menge derselben anwenden, als von kalt bereiteter Lösung. Das Kochen oder sonst starke Erhitzen der Hausenblase ist unnötig. Wenn wir kalt bereitete Lösung in der Flasche in stark warmes Wasser stellen oder sonst bis auf etwa 40 ° C. erwärmen, so erlangt die Lösung dieselben Eigenschaften, die sie durch Auflösen in der Hitze erlangt hätte.

Ganz im allgemeinen würde ich aber der kalt bereiteten und kalt gehaltenen Hausenblaseschöne den Vorzug geben.

Das Weiße der Eier besteht aus kleinen, mit Flüssigkeiten gefüllten Säckchen (Zellen). Wenn wir Eiweiß mit Wein oder anderen Flüssigkeiten mischen wollen, so müssen diese Zellen von einander getrennt und zersprengt werden. Man sucht dies gewöhnlich durch das Peitschen (Schlagen) des Eiweißes zu erreichen, hierbei entsteht aber viel Eierschnee, der sich nur schwer mit Flüssigkeiten mischt. Wollen wir Eiweiß zerteilen, um es mit Flüssigkeiten, besonders mit Wein, zu mischen, so spannen wir ein Stückchen Leinwand über ein Gefäß, gießen das Eiweiß darauf, schlagen die Leinwand darüber zusammen und pressen das Eiweiß durch letztere; hierdurch wird der angeführte Zweck, die Zellen zu trennen und zu zerreißen, mit Leichtigkeit erreicht. Das durch Leinwand gedrückte Eiweiß mischt sich sehr leicht mit Wein, den man damit in einer Flasche schüttelt, um ihn dann dem zu schönenden Wein zuzusetzen.

Zuweilen wird dem Eiweiß, das zum Schönen bestimmt ist, eine gewisse Menge Kochsalz zugesetzt. Bis jetzt habe ich hierüber noch keine Versuche gemacht, kann also nicht beurteilen, ob das Kochsalz wesentliche Vorteile bringt.

Der Leim, die Gelatine und ähnliche Stoffe werden in warmem Wasser gelöst. Beim Leim, besonders beim Tischlerleim in dicken Stücken, ist ein vorheriges Einweichen in kaltem Wasser zu empfehlen. Auch hier, wie bei der Hausenblase, entfernt man dieses erste Wasser.

Die Gelatinlösung ist bekanntlich warm dünnflüssig und wird beim Erkalten gallertartig oder, wenn man sie tüchtig schüttelt, dickflüssig. In der Wirkung ist nun die erkaltete und dickflüssig gewordene Lösung qualitativ wesentlich verschieden von der dünnflüssigen Lösung. Bei mehreren Versuchen hat die Gelatine sehr schlecht geschönt, als man ihre erkaltete, aber noch dünnflüssige Lösung verwendete, während das Schönen einige Stunden später mit derselben, aber bereits dickflüssig gewordenen Lösung vorzüglich gelang. Bei anderen Versuchen war dagegen die warme dünnflüssige Schöne wirksamer. Wann die eine und wann die andere besser ist, konnte ich noch nicht sicher feststellen. Es scheint mir, daß bei Weinen mit viel Gerbstoff die warme, bei Weinen mit wenig Gerbstoff die kalte (20 g Gelatine auf 1 l Wasser nach dem Erkalten tüchtig geschüttelt) wirksamer ist. In letzterem Fall wird man indes der Hausenblase den Vorzug geben.

Wird ein Wein beim ersten Schönen mit irgend einem Schönungsmittel

nicht ganz hell, so ist es immer besser, nach 8—14 Tagen den Wein von der ersten Schöne abzulassen, bevor man die zweite zusetzt.

Man hat bis jetzt angenommen, daß Hausenblase, Gelatine und Eiweiß durch Gerbstoff unlöslich werden, hierbei die unlöslichen, im Weine zerteilten, feinen Körperchen einschließen und, indem sie sich selbst im Weine absetzen, diese letzteren mitnehmen.

In einem an der Luft braun gewordenen Weine konnte ich auch nach Zusatz von essigsaurem Natron durch Eisenchlorid keinen Gerbstoff nachweisen, und doch entstanden durch Zusatz von Gelatine dieselben sich nach und nach absetzenden Flocken, wie bei einem gerbstoffhaltigen Wein. Diese Flocken hatten, wie dies bei braunen Weinen überhaupt der Fall ist, eine braune Farbe. Mulder hat schon früher darauf hingewiesen, daß die gelbe, beziehungsweise braune Farbe der Weine von Humussäure oder einem ganz ähnlichen Körper herrührt. Um zu prüfen, ob die Humussäure sich den Schönungsmitteln gegenüber ebenso verhält, wie Gerbstoff, wurde Torf mit einer schwach durch Ätznatron alkalisch gemachten Flüssigkeit ausgezogen und mit dieser, von Gerbstoff ganz freien Flüssigkeit eine aus 0,4 % Äpfelsäure, 10 vol. % Weingeist und dem Rest Wasser bestehende Lösung braun gefärbt und bei verschiedenen Proben verschiedene Mengen der Schönungsmittel zugesetzt.

Die genannten Schönungsmittel wurden durch die vorhandene Humussäure unlöslich, wie durch Gerbstoff. Es ist nicht zu bezweifeln, daß die Humussäure, wenn sie in den Weinen enthalten ist, in ähnlicher Weise wirkt, wie der Gerbstoff. Die hier entstehenden Flocken haben auch ganz das Aussehen wie der in braunem Wein entstehende Niederschlag. Ich habe in meinem schon oben erwähnten Buche angegeben, daß bei Vorhandensein von viel Gerbstoff im Wein, oder wenn dieser dunkelbraun gefärbt ist, geringe Mengen von Schönungsmitteln sich nicht oder nicht gut abscheiden. Es wird dies auch hier bei den mit Humussäure braun gefärbten Flüssigkeiten der Fall sein. Es mußten bei dunkelbraunen Weinen 6—8 g Gelatine oder 4—6 g Eiweiß, auf den hl berechnet, verwendet werden, um ein gutes Abscheiden der unlöslich werdenden Stoffe zu bewirken. Diese Flüssigkeiten konnten durch alle drei genannten Schönungsmittel, wenn hinreichend davon zugesetzt wurde, wie die braunen Weine fast vollständig entfärbt werden.

Nach dem bis jetzt Besprochenen wirken beim Schönen verschiedene Dinge mit. Der größere oder kleinere Gehalt, sowohl an Gerbstoff oder an Humussäure, als an Weinstein übt einen wesentlichen Einfluß aus. Das Schönen kann durch Vorhandensein von mehr oder weniger Schleim verhindert werden, oder dasselbe kann zwecklos sein, wenn Stoffe im Wein enthalten sind, die durch die Luft unlöslich werden, ohne vorher durch ein Schönungsmittel unlöslich gemacht werden

zu können, oder wenn der Wein nochmals in Gärung übergeht. In beiden letzteren Fällen entstehen wieder unlösliche Stoffe, die den Wein wieder trüb machen. In sehr seltenen Fällen sind auch die ungelösten Stoffe so kleine Körperchen, daß das Schönen mit keinem der angeführten Mittel gelingt.

II. Ausführung des Schönens.

Bei dem Schönen mit den genannten Schönungsmitteln ist es immer wichtig, daß die letzteren vollkommen und nicht allzu langsam mit dem zu schönenden Wein gemischt werden. Kommt ein Teil des Weines nicht mit hinreichenden Schönungsmitteln in Berührung, so wird dieser Teil nicht hinreichend geschönt und kann machen, daß der übrige Teil nicht ganz hell wird.

Mischt man die Schöne sehr langsam mit dem Wein so kann ein Teil der ersteren, besonders bei gerbstoffreichen Weinen, unlöslich werden bevor eine richtige Mischung stattgefunden hat.

Am zweckmäßigsten mischt man die Schönungsmittel in der Weise, daß man sie in einem Kübel mittelst eines reinen Besens mit einer gewissen Menge des zu schönenden Weines mischt, dann dem Wein im Faß zusetzt und mit einer Rührlatte gut umrührt.

Das Eiweiß wird zuweilen zu Schnee geschlagen und auf dem Wein ausgebreitet. Das Eiweiß mischt sich nach und nach mit dem Wein und nimmt, indem es selbst unlöslich wird und zu Boden fällt, die ungelösten, den Wein trübende Stoffe mit heraus.

Bei Versuchen, die ich anstellte, gelang das Schönen indes durch das Mischen des Eiweißes mit dem Wein viel besser und sicherer, als durch das bloße Aufgießen des Eiweißschnees.

Es werden noch verschiedene andere Schönungsmittel anempfohlen und verwendet, welche durch ihren Gehalt an Leim oder Eiweiß oder einem ähnlichen Bestandteil wirken; sie sind aber unnötig und durchweg ungeeigneter als die genannten Mittel.

Die Milch wirkt durch ihren Gehalt an Käsestoff, der sich durch die Säure des Weines abscheidet und eine Schönung hervorbringen kann.

Das Blut wirkt durch seinen Gehalt an Eiweiß. Das Schönen der Weine mit demselben ist ein sehr altes Verfahren, das aber meines Wissens fast überall verlassen wurde. Ich möchte es nicht empfehlen, weil ich annehme, daß unter Umständen Bestandteile in den Wein gelangen, welche nicht hinein gehören. Nach dem Beimischen von Blut scheiden sich nur Eiweiß und Fibrin vom Weine wieder ab, während sehr viele andere Bestandteile des Blutes im Weine gelöst bleiben. Die Möglichkeit ist sogar durchaus nicht ausgeschlossen, daß ansteckende Krankheiten durch das Blut und den zu schönenden Wein von Tieren auf den

Menschen übertragen werden; jedenfalls kann hier eine solche Übertragung leichter stattfinden als durch das Fleisch, weil letzteres gekocht wird.

III. Schönen mit Erde.

Die bis jetzt besprochenen Schönungsmittel: Hausenblase, Eiweiß und Gelatine oder Leim entsprechen bei richtiger Anwendung ihrem Zwecke in den meisten Fällen vollständig; in manchen anderen aber sind sie unwirksam und haben dann noch den großen Nachteil, daß sie ganz oder teilweise in dem Weine bleiben und die Gefahr des Verderbens des letzteren erhöhen.

Ein Schönungsmittel, mit welchem auch jene Weine geklärt werden können, die den anderen Schönungsmitteln widerstehen, und das keine organischen Stoffe enthält, die, wenn sie im Weine zurückbleiben, das Verderben des letzteren befördern können, wäre also unzweifelhaft von großem Wert.

Bei meinem Aufenthalt in Griechenland (1872) teilte mir ein Weinhändler aus London, der mit den Verhältnissen des englischen und spanischen Weinmarktes sehr vertraut war, mit, daß man in beiden Ländern sehr häufig mit einer Erde schöne, die aus Südspanien bezogen werde, sowohl süße als trockene Weine sehr gut kläre und besonders auch dazu beitrage, daß die Weine nicht wieder trüb werden.

In der „Weinlaube" wurde ferner das Kaolin als Schönungsmittel wiederholt empfohlen.

Im Jahre 1874 erhielt ich durch Vermittlung eines Handlungshauses in Griechenland spanische Klärerde, und es wurde mir mitgeteilt, daß dieselbe in Spanien Terra del vino heiße und von M. Sancho y Ahuja in Puerta de Sta. Maria in Südspanien bezogen werden könne.*)

Nach den Herren v. Babo und Mach soll die Firma Srs Gonzale Byaas & Cie. jährlich gegen 4 Millionen l Klärerde versenden. Der Sack Klärerde kostet an Ort und Stelle 10 Cent.

Durch Untersuchungen und Versuche trachte ich nun folgende Fragen zu beantworten:

1) Welche Wirkung haben verschiedene Erden, die etwa zum Schönen verwendet werden können, auf den Wein?
2) Welches ist die chemische Zusammensetzung derjenigen Erden, die eine schönende Wirkung haben?**)

---

*) Diese Erde kann auch von dem Herrn Moritz Amson in Stuttgart bezogen werden.

**) Für die näheren Angaben über die chemischen Untersuchungen verweise ich auf „Weinlaube 1876, Seite 179".

3) Welche Bestandteile sind wirksam?

4) Welchen Einfluß hat der Zusatz eines Schönungsmittels zum Most?

A. Wirkung der Erden auf den Wein. Zu diesen Versuchen wurden verwendet:

1) Kaolin von Grünstadt, zwei Sorten; von Amberg und von Balg je eine Sorte und eine Sorte von unbekannter Abstammung.

2) Spanische Erde.

3) Verwitterungsprodukte von Basalt, Trachyt, Gneis, Granit und buntem Sandstein.

1) Kaolin. Die schönende Wirkung der fünf Sorten Kaolin war bei einigen Weinen sehr günstig; bei anderen Weinen setzte sich die Erde aber zum Teil erst nach Monaten vollständig ab. Die praktische Ausführung im großen dürfte in solchen Fällen wohl nicht durchführbar sein. Das verschieden rasche Absetzen der Erde wird nicht, wie man etwa annehmen könnte, durch das verschieden große spezifische Gewicht des Weines bedingt, denn es fand bei spezifisch schwereren Weinen oft rasch, bei spezifisch leichteren Weinen langsam statt. Ebenso war bei Mischungen von Wasser, Weingeist und Zucker von 0,992 bis 1,010 spezifischen Gewichtes eine wesentliche Verschiedenheit in der Abscheidung der Erde nicht zu bemerken. Es ist sehr wahrscheinlich, daß sehr kleine Mengen im Wein enthaltenen Schleimes sowohl die ungelösten Stoffe, die ursprünglich das Trübsein bedingen, als die Kaolinerde in Schwebe erhalten.

Die fünf hier geprüften Sorten Kaolin verhielten sich in jeder Beziehung vollständig gleich.

2) Das Verhalten der spanischen Erde ist in hohem Grad von dem Verhalten des Kaolins verschieden. Wird dieselbe mit Wasser oder Wein übergossen, so quillt sie auf und läßt sich ziemlich leicht zerteilen. Mischt man sie jetzt mit dem zu schönenden Wein, so bilden sich bald große Flocken, die sich schon nach wenigen Stunden vollständig absetzen.

Verschiedene alte und neue Weine, die sich zum Teil durch andere Mittel nicht schönen ließen, wurden durch die spanische Erde in 3—4 Stunden vollständig klar. Ja zähe Weine ließen sich ohne vorheriges Peitschen oder starkes Schütteln schönen. Der Schleim setzte sich zum Teile mit der Erde ab, die Weine wurden klar, ohne indes, bei Anwendung geringer Mengen Erde, ihre zähe Beschaffenheit vollständig zu verlieren.

3) Verwitterungsprodukte von Basalt, die bei Ihringen am Kaiserstuhl (Baden) unter Mergel gefunden wurden, verhielten sich ähnlich wie die spanische Erde; große Mengen von derselben Beschaffenheit waren indes nicht vorhanden; die Verwitterungsprodukte waren bald mehr, bald weniger mit

Mergel untermischt, oder die Verwitterung war nicht hinreichend weit fortgeschritten, so daß die Erde sich nicht genügend im Wein verteilte, doch ist ist es nicht unwahrscheinlich daß am Kaiserstuhl eine Erde in hinreichender Menge gefunden wird, die sich zum Schönen des Weines eignet.

Die übrigen oben angeführten Verwitterungsprodukte setzten sich entweder nicht genügend rasch aus dem Weine ab, oder sie klärten letzteren nicht.

Für die praktische Verwendung der Erde zum Schönen sind nun zwei Fragen von großer Wichtigkeit:

1) Werden im Wein gelöste Stoffe durch die Erden entfernt? In bejahendem Fall, welche derselben?

2) Gehen Bestandteile der Erden in den Wein über?

1) Werden durch spanische Erde Stoffe aus dem Weine entfernt? Reinschmeckende Mittelweine haben ihren Geschmack nicht merklich verändert. Dagegen wurde ein fremder Beigeschmack bei verschiedenen Weinen entschieden vermindert. Dunkelfarbige Weißweine wurden nicht unerheblich blasser von Farbe. Die gelbliche oder bräunliche Farbe vom Weißwein wird nach Mulder durch einen den Humussäuren ähnlichen Körper bedingt. Kochen wir Torf mit einer sehr verdünnten Lösung von Soda, setzen einige Tropfen der erhaltenen braunen Lösung zu Wein und schönen diesen mit Kaolin oder spanischer Erde, so wird der braun gewesene Wein entfärbt.

Da das Wiedertrübwerden der Weine häufig durch das Abscheiden solcher humusartiger Körper bedingt wird, so ist wohl anzunehmen, daß in vielen Fällen Weine durch das Schönen derselben mit Erde die Eigenschaft, wieder trüb zu werden, verlieren.

Es ist also nicht zu bezweifeln, daß diese Erden für färbende, schmeckende und riechende Stoffe eine Absorptionsfähigkeit besitzen, die sich aber, wenigstens so viel ich bei meinen Versuchen beobachten konnte, nicht merklich auf die Bestandteile eines hellfarbigen, reinschmeckenden Weines erstreckt. Mit hochfeinen Bouquetweinen habe ich keine Versuche gemacht.

Können Bestandteile durch die spanische Erde in den Wein gelangen? Solche Erden wie Kaolin und spanische Erde besitzen eine große Absorptionsfähigkeit für riechende und schmeckende Stoffe; sie können deshalb, an Orten aufbewahrt, in welchen sich riechende und schmeckende Stoffe befinden (z. B. Materialhandlungen), verunreinigt werden und dann dem Wein einen Beigeschack erteilen.

Wie stark die Absorptionsfähigkeit des trockenen Kaolins für riechende Stoffe ist, geht aus folgender Erscheinung hervor:

Die eine, aus einer Materialhandlung bezogene Kaolinsorte hatte einen kaum merklichen Geruch, wie man ihn bei Körpern aus Materialhandlungen und

Apotheken gewöhnlich bemerkt. 10 Gramm dieses Kaolins mit einem Liter Wein gemischt, erteilten diesem sehr hervorragenden Geruch und Geschmack, die selbst noch deutlich hervortraten, nachdem dieser Wein mit 60 Liter anderem Wein gemischt war. 10 Gramm Kaolin hatten also hinreichend riechende und schmeckende Teile absorbirt, um 60 Liter Wein Geruch und Geschmack zu erteilen. Ich habe seitdem verschiedene Proben geprüft und gefunden, daß fast alle, bald mehr, bald weniger einen Geruch besaßen. Solche Erden, die zum Schönen verwendet werden sollen, können also nicht wohl von Materialhandlungen bezogen werden, wo der Beigeschmack kaum zu umgehen sein dürfte.

Manche Proben von spanischer Erde und von Kaolin sind in trockenem Zustand geruchlos, sobald sie aber mit wenig Wasser oder Wein übergossen werden und bedeckt 12 Stunden stehen bleiben, so läßt sich ein erheblicher Geruch und an der Flüssigkeit auch ein starker Geschmack erkennen. Man sollte deshalb nie eine Erde in einen Wein bringen, ohne sie vorher in der angeführten Weise geprüft zu haben.

Wenn eine Erde der kleinen Menge Wasser oder Wein einen irgend erheblichen Beigeschmack erteilt, so kann dieselbe selbstverständlich ohne vorherige sorgfältige Reinigung nicht zum Entfernen des Schleimes eines Weines verwendet werden. Da durch Glühen die schleimbindende Kraft der Erde zum großen Teil verloren geht, so kann diese Methode, die organischen Stoffe zu entfernen, nicht angewendet werden. Bei unsern Versuchen konnte die Erde schon durch bloßes anhaltendes Erhitzen auf etwa 110—115° C. von den riechenden und schmeckenden Stoffen befreit werden. Noch besser gelang dies, als man die Erde vorher mit Wasser befeuchtete und dann erhitzte. Das Verfahren ist also sehr einfach; die Erde wird so lange in reines Wasser getaucht, bis keine Luftblasen mehr entweichen; nach dem Ablaufen des überflüssigen Wassers wird sie in einem reinen Gefäß in einen erhitzten Backofen (beim Bäcker oder im Küchenherd) gestellt und einige Stunden darin stehen gelassen. Nach dem Erkalten der Erde kann man sie in der oben angeführten Weise prüfen, ob die riechenden und schmeckenden Bestandteile alle entfernt wurden.

Die Fähigkeit, den Schleim zu entfernen, wurde bei den Erden, welche uns zur Verfügung standen, durch das Erhitzen in angeführter Weise durchaus nicht vermindert.

Um zu prüfen, welche Bestandteile der Erden und wie viel derselben von dem Weine aufgelöst werden, wurden je 20 Gramm Kaolin mit 100 C.-C. einer Lösung von 1 Weinsäure, 10 Weingeist und 90 Wasser übergossen, unter öfterem Umschütteln 4 Tage stehen gelassen und dann die gelösten Mineralstoffe bestimmt. Bei wiederholten Versuchen lösten sich bei den verschiedenen Kaolinsorten je 0,02—0,03 % der Erde im Wein. Diese gelösten Stoffe bestanden

aus Spuren von Magnesia und Thonerde. Eisen konnte hier nicht nachgewiesen werden, wohl aber, wenn man an Stelle der Weinsäure Salzsäure anwandte; doch war auch dann die Menge desselben sehr gering. Von Kaolinerde, die vorher mit verdünnter Salzsäure übergossen und dann sorgfältig ausgewaschen wurde, lösten sich 0,018—0,02 % der Erde, ein irgend erheblicher Unterschied zwischen mit Salzsäure ausgelaugter und nicht ausgelaugter Kaolinerde war also nicht vorhanden.

Auf den Hektoliter Wein verwendet man 200 g bis 1 Kilogramm Kaolinerde. Wenn wir annehmen, daß sich hier ebensoviel Thonerde und Magnesia lösen, so beträgt dies auf den Hektoliter nur 0,04—0,2 Gramm, eine Menge, die also jedenfalls nicht in Betracht kommt, auch wenn sie im Wein und bei der größeren Verdünnung namhaft größer sein sollte.

Um zu prüfen, welche Bestandtteile der spanischen und der Ihringer Erde aufgelöst werden, wurden je 20 Gramm derselben mit 200 C.-C. einer Lösung von 1 Gramm Apfelsäure, 20 C.-C. Weingeist von 96 % und dem Rest Wasser übergossen, unter öfterem Umrühren 2 Tage, nachdem die Hälfte der Flüssigkeit entfernt war, noch 7 Tage stehen gelassen und die Flüssigkeiten untersucht. Die ungelöste Erde wurde jetzt nochmals mit obiger Lösung übergossen und die Flüssigkeiten nach 2 und dann nach weiteren 4 Tagen ebenfalls untersucht.

Beim Schönen wird im höchsten Fall für den Hektoliter Wein 1 Kilogramm Erde angewandt. Nach diesen Versuchen werden darin aufgelöst:

	Bei der spanischen Erde Gramm	Ihringer Erde Gramm
Thonerde und Eisenoxyd	3,15	4,60
Kalk	6,75	6,10
Magnesia	3,40	2,25
Säure wird neutralisiert auf Apfelsäure berechnet	15,00	18,00
Entsprechend Weinsäure	16,79	20,15

Der Hektoliter Wein zu 5 ‰ enthält 500 Gramm auf Weinsäure berechnete Säure, somit wird durch die spanische Erde der 29,8te und durch Ihringer Erde der 24,8te Teil Säure entfernt oder der Gehalt an Säure würde von 5 ‰ durch erstere auf 4,83, durch letztere auf 4,8 vermindert werden.

Um zu beurteilen, wie viel Säure im wirklichen Wein durch die Erden neutralisiert wird, wurde ein Wein von 0,55 % Säure mit je 1 % spanischer und Ihringer, letztere roh und mit Salzsäure ausgewaschen, geschönt und die Säure wieder bestimmt.

Der Wein enthielt Säure:

Vor dem Schönen . . . . 0,55 %
Nach dem Schönen mit spanischer Erde . . . . 0,52 „
„ „ „ „ Ihringer „ . . . . 0,52 „
„ „ „ „ „ „ , die mit Salzsäure ausgewaschen war . . 0,55 „

Das Ergebnis stimmt mit den früheren Untersuchungen überein. Es ist nicht anzunehmen, daß die kleinen Mengen von Mineralstoffen, welche bei diesem Schönen mit spanischer Erde in den Wein gelangen, irgend einen nachteiligen Einfluß ausüben können und wurde oben schon angeführt, daß ein solcher auf Geruch und Geschmack des Weines durchaus nicht zu erkennen war.

Durch vorheriges Auswaschen der Erde mit sehr verdünnter Salzsäure (0,3 %) können jene sich lösenden Mineralstoffe entfernt werden, ohne daß die schönende Wirkung aufgehoben wird. Die Abnahme an schönender Kraft und die erwachsenden Kosten sind aber doch so erheblich, daß das Verfahren wohl nicht zweckmäßig sein wird.

Im Jahre 1879 wurde eine andere Erde auf ihren Gehalt an löslichen Bestandteilen geprüft. Bei Anwendung von 1 Kilogramm Erde auf den Hektoliter wurde der Aschengehalt in 100 Teilen des Weines um 0,027 erhöht und der Säuregehalt um 0,03 vermindert. Diese Erde war also wie die frühere.

In neuerer Zeit kommt auch eine spanische Erde im Handel vor, welche zwar nach den äußeren Eigenschaften der andern Erde gleicht, nur etwas heller von Farbe ist (fast weiß), welche sich aber zum Schönen oder Entschleimen des Weines durchaus nicht eignet. Von demselben Haus, von welchem ich früher recht gute Erde erhielt, wurde mir unlängst eine solche zugeschickt, welche bei Anwendung von 1 Kilogramm auf den Hektoliter Wein den Säuregehalt des letzteren von 0,6 auf 0,06 % verminderte. Die aufgelösten Bestandteile bestanden vorzugsweise aus Kalk. — Wir sehen also, daß es durchaus nötig ist, die spanische Erde mit wenig Wein zu prüfen, bevor man sie bei viel Wein anwendet.

Ein unter dem Namen „gereinigte spanische Erde“ von Moriz Amson in Stuttgart in den Handel gebrachtes Präparat*) erhöhte den Aschengehalt des Weines bei Anwendung von 1 Kilogramm derselben auf den Hektoliter um 0,02 und verminderte den Säuregehalt um 0,032 %. Bei Anwendung von 200 Gramm würde die Asche um 0,005 erhöht und die Säure um 0,008 % vermindert werden. — Der Schleim wurde ebenso herausgefällt wie bei der ungereinigten gewöhnlichen Erde, nur war für dieselbe Wirkung eine etwas größere Menge Erde nötig.

*) Beim Bezug von 75 kg kostet das kg 60, bei geringeren Mengen 66 Pf.

Alle Proben dieser gereinigten spanischen Erde, welche ich erhielt, verteilten sich im Wein sehr gut und erteilten diesem weder Geruch noch Geschmack. Dafür, daß sie nicht erheblich mehr Mineralstoffe an den Wein abgibt oder mehr Säure neutralisiert, als oben angegeben wurde, kann der Verkäufer vielleicht garantieren, was bei gewöhnlicher spanischer Erde nicht wohl möglich ist. In allen Fällen wird es sich aber empfehlen, die Erde vor ihrer Verwendung bei viel Wein genau in der oben angegebenen Weise, besonders auf einen Gehalt an riechenden und schmeckenden Bestandteilen zu prüfen.

Ein nicht unerheblicher Nachteil bei der Verwendung der spanischen Erde besteht zuweilen darin, daß *die Fässer durch den entstehenden Schlamm stark verunreinigt werden*. Wenn der Wein keinen Schleim enthält, dann verwendet man keine spanische Erde, sondern gibt andern Schönungsmitteln den Vorzug. Es ist daher gut, den Wein vorher zu prüfen (s. Seite 90). Verwendet man nicht mehr Erde, als zum Herausfällen des Weines nötig ist, so ballt sich die aus dem Wein wieder herausfallende Erde mit Schleim zu einer etwas zähen Masse zusammen, welche leicht aus dem Faß zu entfernen ist. Ich glaube deshalb, daß man nur wenig spanische Erde, etwa 200 Gramm auf den Hektoliter, verwenden und den Wein dann, wenn nötig, mit Hausenblase schönen sollte. Die spanische Erde soll also in erster Linie zum Entfernen des Schleimes dienen; wenn der Wein sich hiebei vollkommen klärt, wie es oft vorkommt, so ist es nur umso besser.

Ich habe früher beim Abschnitt „Ablassen des Weines" hervorgehoben, daß der im jungen Wein enthaltene Schleim das Klarwerden des Weines verhindert und daß dieser deshalb oft lange Zeit nicht verkaufbar ist. Das Entfernen des Schleimes durch spanische Erde bei solchen jungen Weinen halte ich deshalb für sehr wichtig; ich bin überzeugt, daß durch rechtzeitiges Entfernen des Schleimes mancher Wein viel früher reif und verkäuflich gemacht werden kann.

B. Welche Bestandteile der Erde sind beim Schönen wirksam? Offenbar wirkt das Kaolin ausschließlich durch Flächenanziehung. Das verschieden rasche Herausfallen des Kaolins und der spanischen Erde wird vorzugsweise durch die verschiedene Größe der einzelnen Teilchen bedingt. Nach Messungen unter dem Mikroskop haben die einzelnen Teile des Kaolins einen Durchmesser von $^1/_{300}$ bis $^1/_{1000}$, jene der spanischen Erde von $^1/_{30}$ bis $^1/_{300}$ Millimeter.

Bei der spanischen Erde und dem verwitterten Basalt von Ihringen findet jedenfalls noch eine andere Wirkung als die einfache Flächenanziehung der ganzen Erde statt.

Bei verschiedenen Versuchen ergab sich, daß die frischgefüllte Thonerde den Wein ganz vorzüglich schönt. Dieselbe verliert aber diese Eigenschaft vollständig, wenn man sie allein oder mit Erde gemischt trocknet. Es ist also nicht wahr-

scheinlich, daß die spanische Erde ihre Wirkung dem Gehalt an freier Thonerde verdankt. Durch Kochen derselben mit Natronlauge wird auch keine Thonerde gelöst.

Verdünnte Salzsäure und Schwefelsäure ($^1/_3$—$^1/_2$ %) lösen etwas Thonerde und Magnesia; die schönende Wirkung der Erde wird hierdurch vermindert, aber nicht aufgehoben. Durch Glühen der spanischen Erde, sowie durch Kochen derselben mit Salzsäure verliert sie ihre schönende Wirkung vollständig. Nach all dem ist sehr wahrscheinlich, daß die schönende Wirkung der spanischen Erde, außer ihrer günstigen physikalischen Beschaffenheit, dem Gehalt an einem wasserhaltenden Thonerde-Silicat zuzuschreiben ist.

C. **Welchen Einfluß hat der Zusatz eines Erde-Schönungsmittels auf den Most und den Wein?** Proben Most von schwarzen und weißen Trauben wurden mit Kaolin, andere mit spanischer Erde geschönt und je ein Teil ohne den Satz, ein anderer mit dem Satz, wieder andere Proben ohne Zusatz der Gärung überlassen.

Alle mit Erde versetzten Proben gärten langsamer und waren schließlich weniger klar, als die Proben, welchen kein Schönungsmittel zugesetzt wurde. Demnach ist der Zusatz einer Klärerde zum Most nicht zu empfehlen.

In weitaus den meisten Fällen verdient gewiß das Schönen der Weine mit Hausenblase den Vorzug vor dem Schönen mit Erden.

Das Kaolin setzt sich, wie angegeben wurde, in vielen Fällen nur außerordentlich langsam aus dem Wein ab, außerdem werden aber die Fässer durch Kaolin so verunreinigt, daß sie viel schwieriger zu reinigen sind, als es sonst der Fall ist.

Von der spanischen Erde müssen in manchen Fällen für den Hektoliter 500 Gramm bis 1 Kilogramm verwendet werden. Es bildet sich hierdurch eine ziemlich große Menge Schlamm, der auch lästig wird und ziemlich viel Wein zurückhält.

Das Schönen mit spanischer Erde scheint mir nur bei solchen Weinen zweckmäßig zu sein, wo andere Schönungsmittel nicht verwendet werden können. Es ist dies ganz besonders bei zähen, schleimigen und bei süßen, sehr zuckerhaltigen Weinen der Fall.

Wird die spanische Erde in kleinerer Menge zugesetzt (etwa 200—300 g auf den hl), so lassen sich Weine sehr schön filtrieren, wenn sie ohne die spanische Erde auch trüb durch den Filtrierapparat gehen.

Für die Art der Anwendung der spanischen Erde ist besonders hervorzuheben, daß dieselbe nicht gemahlen sein darf. Die größeren und kleineren Stücke werden mit etwas Wasser angefeuchtet, nach und nach mit diesem verdünnt und dann mit dem zu schönenden Wein gut gemischt.

Bei vielen Versuchen, die ich anstellte, wurde der Wein bei Anwendung

der gemahlenen spanischen Erde viel weniger hell als bei nicht gemahlener. Befeuchtet man die Stücke Erde zuerst mit Wasser, übergießt sie dann so mit Wein, daß sie damit überdeckt ist und läßt etwa 12 Stunden stehen, so kann man sie ziemlich leicht mit mehr Wein zu einem gleichmäßigen Brei zerreiben.

Die gereinigte spanische Erde des Herrn Moritz Amson in Stuttgart wird auch in Form eines groben Pulvers in den Handel gebracht. Bei meinen Versuchen hat sich dieses Pulver sehr gut bewährt.

Prüfung der Weine, mit welchem Schönungsmittel sie zu klären und welche Mengen der letzteren anzuwenden sind.

Bei der praktischen Behandlung des Weines ist es unmöglich, immer richtig zu beurteilen, ob und wie ein trüber Wein geschönt werden kann. Es bleibt uns in den meisten Fällen nichts anderes übrig, als einen Versuch zu machen. Solche Versuche sollten aber bei irgend zweifelhaften, besonders bei zäh gewesenen oder solchen Weinen, die ein wolkiges Ansehen haben, nie mit großen Mengen Wein vorgenommen werden, denn wenn das Schönen nicht gelingt, so haben wir den Wein nicht nur nicht verbessert, sondern wir haben ihn dann meist verschlechtert. Bleibt die Schöne im Wein, so wird dieser trüb und ist dann gewöhnlich schwerer zu behandeln.

Bringen wir den Wein in eine weiße Flasche und setzen hier Hausenblase, Gelatine, Eiweiß, Kaolin oder spanische Erde hinzu, schütteln gut um und lassen einige Tage stehen, so können wir das Verhalten des Weines besser beurteilen als im Faß. Gelingt das Schönen nicht, so können wir durch weitere Versuche mit Gerbstoff oder Weinstein feststellen, ob der Wein überhaupt geschönt werden kann oder nicht. Die Hauptsache bei solchen Versuchen im Kleinen besteht immer darin, auch in so kleinem Maßstab die richtige Menge Schönungsmittel anzuwenden und dann aus der hier angewandten Menge des letzteren zu berechnen, wie viel desselben für den Hektoliter oder die Ohm verwendet werden muß. Die Sache sieht für einen Nicht-Chemiker auf den ersten Anblick schwieriger aus, als sie in Wirklichkeit ist. Der praktische Weinlagerbesitzer oder Weinhalter hat ganz allgemein nicht Meß- und Wäg-Vorrichtungen, um so kleine Mengen zu messen und zu wägen, wie sie hier in Betracht kommen; es bleibt also nur übrig, die Tropfen zu zählen. Ein Tropfen ist zwar, je nach der Beschaffenheit der Flüssigkeit, je nach der Form der Gefäßöffnung und je nach dem Ausgießen etwas verschieden schwer, so daß man hier nicht von vollkommener Richtigkeit sprechen kann, doch genügt dies Verfahren für die Bedürfnisse der Praxis vollständig. Das Gewicht des Tropfens können wir bei den in Betracht kommenden Flüssigkeiten bei gewöhnlichen Medizingläschen von 2 Lot Inhalt zu 0,05 Gramm annehmen; nur bei der viertelprozentigen Lösung von Hausenblase wiegt der Tropfen 0,07 Gramm.

Wenn wir die Hausenblaselösung nach obiger Vorschrift darstellen, d. h. 10 Gramm Hausenblase für den Liter Lösung anwenden, so enthalten 100 Teile der letzteren 1 Teil Hausenblase. Diese Lösung ist zu dickflüssig, als daß sie unmittelbar zum Tropfenzählen verwendet werden könnte; man mischt deshalb ein Gläschen (etwa Branntweingläschen) der Lösung mit drei Gläschen Wein oder der Flüssigkeit von Weingeist, Weinsäure und Wasser, die zur Lösung verwendet wurde. Diese viertelprozentige Lösung füllt man in kleine Medizingläschen, verkorkt sie gut und kann sie so Jahre lang aufbewahren. Verwenden wir jetzt zum Liter Wein 14 Tropfen der viertelprozentigen Lösung, so entspricht dies 1 Gramm Hausenblase auf 4 Hektoliter Wein, 28 Tropfen 1 Gramm auf 2 Hektoliter, 56 Tropfen 1 Gramm Hausenblase auf 1 Hektoliter Wein u. s. w.

Von Gelatine und Leim macht man einprozentige Lösungen, d. h. man löst 1 Gramm Leim oder Gelatine in 100 Gramm heißem Wasser*). Will man diese Probelösung aufbewahren, so setzt man etwas Weingeist hinzu. 20 Tropfen auf den Liter Wein entsprechen jetzt 1 Gramm Gelatine oder Leim auf 1 Hektoliter; 40 Tropfen 2 Gramm auf den Hektoliter Wein u. s. w.

Bei Proben mit Eiweiß wird das Weiße von einem mittelgroßen Ei**), wie oben angegeben wurde, durch Leinwand gepreßt, in Wasser gut verteilt und dann mit Wasser (soll es aufbewahrt werden, auch mit etwas Weingeist) bis zu zwei Zehntelsliter verdünnt. 20 Tropfen auf den Liter entsprechen jetzt einem Ei auf 2 Hektoliter, 40 Tropfen 1 Ei auf einen Hektoliter Wein u. s. w.

Finden wir bei einem solchen Versuch, daß der Wein sich nicht gut schönt, so können wir etwas Gerbstoff oder Weinstein zusetzen. Die Lösung von Gerbstoff in verdünntem Weingeist (Branntwein auf das 4fache verdünnt), so erhält sich die Lösung sehr gut Jahre lang. 20 Tropfen auf den Liter entsprechen jetzt 2 Gramm Gerbstoff auf den Hektoliter Wein.

Der Zusatz von Gerbstoff geschieht, sowohl bei diesen Versuchen, als bei der Ausführung im großen, besser vor dem Zusatz des Schönungsmittels. Ist der Versuch ohne Gerbstoff nicht geglückt, so muß derselbe mit vorherigem Zusatz des letzteren wiederholt werden.

Da der Weinstein in kleinen Mengen Wasser nicht löslich ist, so läßt sich der Versuch in obiger Weise mit einer Lösung nicht ausführen; man bringt deshalb eine kleine Menge fein zerstoßenen Weinstein in die Flasche und schüttelt mit dem Weine einigemale gut um. Finden wir, daß Weinstein nötig ist, so können wir von diesem dem Wein als sehr feines Pulver zusetzen und gut umrühren.

In 100 Teilen Wein von 8 vol. Proz. Weingeist lösen sich 0,27 Teile Weinstein, es beträgt dies auf den Hektoliter 270 Gramm.

*) Vorher 24 Stunden in kaltem Wasser eingeweicht.

**) Gewöhnlich 28—30 Gramm.

Nach meinen Versuchen genügt es zum Schönen, wenn der Wein dreifünftel mit Weinstein gesättigt ist. Wir können also wohl annehmen, daß 160 Gramm Weinstein auf den Hektoliter Wein genügen. Da in den meisten Fällen der Wein, wenn auch wenig, doch noch etwas Weinstein enthält, so dürften selbst meistens 80—100 Gramm genügen.

Da, wie erwähnt, der Weinstein sich nur schwer im Wein auflöst, so verfahren wir weit sicherer, wenn wir den Weinstein durch Weinsäure und kohlensaures Kali in dem Wein selbst darstellen. Um 100 Gramm Weinstein zu erhalten, brauchen wir 80 Gramm Weinsäure und 37 Gramm kohlensaures Kali (gereinigte Pottasche). Jeder dieser Körper wird in Wasser gelöst und dem Wein zugesetzt.

Das Pfund Weinsäure kostet 2 Mk., gereinigte Pottasche 50 Pfg. (reine, aus Weinstein dargestellte ist besser und kostet 1 Mk. 25 Pfg.) Diese beiden Körper, die zur Darstellung von 100 Gramm Weinstein nötig sind, kosten also 35—45 Pfg., während der Weinstein selbst auf 26—36 Pfg. zu stehen kommt. Weinstein, den man selbst aus Fässern gewinnt, ist allerdings erheblich billiger zu berechnen; doch muß Sorge dafür getragen werden, daß nur Weinstein von sehr gesunden Weinen verwendet und derselbe fein zerstoßen werde. Da im rohen Weinstein Teile von jenen Pflänzchen enthalten sein können, die im Wein Krankheiten erzeugen, so dürfte es geraten sein, den Weinstein mit etwas fuselfreiem Sprit oder mit kochendem Wasser zu übergießen, um jene Krankheitskeime wo möglich zu töten.

Bevor man größere Mengen Wein mit spanischer Erde mischt, macht man eine Probe mit einer Flasche Wein, welcher man 2 Gramm spanische Erde, wie eben angeführt wurde, zusetzt; enthält der Wein Schleim, so scheiden sich nach Zusatz der spanischen Erde große Flocken ab, welche sich bald zu einer ziemlich zähen Masse am Boden des Gefäßes ansammeln.

Für die Prüfung des Weines nach seinem Gehalt an Gerbstoff, Weinstein und Schleim und für die nötigen Vorsichtsmaßregeln beim Zusetzen von Weinstein verweise ich auf den Abschnitt „Untersuchungen des Weines“.

Das Filtrieren des Weines.

Bei trübem Wein ist ganz im allgemeinen das Schönen dem Filtrieren vorzuziehen. In einzelnen Fällen, wo der Wein sehr dick trüb ist, empfiehlt sich ein vorheriges Filtrieren.

Außerdem kommt es indes auch vor, daß ein Wein weder durch das Schönen, noch durch das Filtrieren allein ganz hell gemacht werden kann; es ist dies

besonders bei zäh gewesenen Weinen zuweilen der Fall. (Siehe Abschnitt „Zähe Weine".) Solche Weine kann man zuerst filtrieren und dann schönen. Es sind mir Fälle bekannt, wo in dieser Weise Weine schön hell wurden, welche die Schöne ursprünglich, wie man sagt, nicht annahmen, und wo auch das Filtrieren den Erwartungen nicht ganz entsprach. In manchen Fällen erreicht man den Zweck, wenn vor dem Filtrieren kleine Mengen von spanischer Erde zugesetzt werden. Einzelne Weine können auch hierdurch nicht oder doch sehr schwer klar gemacht werden, es sind dies besonders jene zähen Weine, deren Schleim von Rohrzucker herrührt und die ihre zähe Beschaffenheit nur durch einen Zusatz von 1 bis 2 % Weingeist verlieren.

Ganz besonders haben aber gute Filtriervorrichtungen einen Wert zum Reinigen des Trubweines und zum Gewinnen des in der Hefe enthaltenen Weines. Wir können nämlich dann gleich nach dem Ablassen den Trubwein filtrieren und mit dem hellen Wein mischen. Selbstverständlich hat dies um so mehr Wert, je teurer der Wein ist, und so finden wir denn auch, daß in Gegenden, wo man teuern Wein erzeugt, die Filtrierapparate mehr in Anwendung kommen, als in Gegenden, wo man billigere Weine hat.

Das Filtrieren hat zunächst wie das Schönen den Zweck, ungelöste, im Wein fein zerteilte (suspendierte) Teilchen zu entfernen. Während beim Schönen die sich im Wein aus dem zugesetzten Schönungsmittel sich bildenden und sich nach und nach zu Boden setzenden Flocken die ungelösten Teile des Weines mit herausnehmen sollen, läßt man den Wein beim Filtrieren durch einen feinlöcherigen (porösen) Körper fließen, welcher die ungelösten Stoffe zurückhalten soll. Im Kleinen verwendet man zusammengefaltetes Fließpapier, das man in einen Trichter bringt. Die ungelösten Teilchen im Wein sind so klein, daß sie durch die Zwischenräume selbst des feinsten Gewebes, ja zuweilen durch jene ganz feinen Filtrierpapieres gehen. Um die Zwischenräume so weit zu verstopfen, daß der Wein beim Filtrieren klar wird, werden verschiedene Dinge verwendet. Das älteste Mittel ist wohl fein zerteiltes Fließpapier. Dasselbe wird in kleine Stücke zerrissen, mit einem Teil des zu filtrierenden Weines gemischt, mit einem Besen zerschlagen und auf den Filtrierapparat gebracht. Das fein zerteilte Papier legt sich jetzt an das Gewebe so dicht an, daß der später aufgegossene Wein, wenn er sich überhaupt filtrieren läßt, klar abfließt. Das Filtrieren geht aber dann gewöhnlich außerordentlich langsam von statten. Bei den neueren Filtriervorrichtungen wird gewöhnlich feines, besonders behandeltes Kohlenpulver, das von den Fabrikanten und Händlern der Apparate abgegeben wird, verwendet. Die erste Menge Wein wird mit Kohle gemischt und immer wieder aufgegossen, bis sie klar abfließt.

Die älteste Vorrichtung ist der Spitzbeutel (Fig. 20); er besteht gewöhnlich aus Flanell. Bei kleineren Mengen von Trubwein oder Hefe kann er bei Zusatz von etwas fein zerteiltem Fließpapier zu der zuerst aufzugießenden Flüssigkeit recht gute Dienste leisten.

Vor längerer und auch wieder in neuester Zeit hat man Filtrierapparate empfohlen, bei welchen der Wein durch zusammengepreßte Papiermassen filtriert werden soll. Letztere nehmen beim Aufbewahren sehr leicht einen muckeligen Geruch an, der sich dem Wein mitteilt.

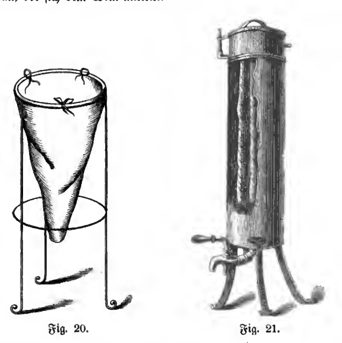


Fig. 20. Fig. 21.

In neuester Zeit werden in den Kellereien fast ausschließlich entweder lange Säcke oder die Vollmar'schen Filtrierapparate verwendet.

Das Filtrieren durch Säcke erfolgt in der Weise, daß man unten an einen Behälter in der Weise lange Säcke von Leinwand befestigt, daß die Flüssigkeit, welche man in den Behälter gießt, durch die Säcke abfließt. Gewöhnlich steckt man zwei Säcke ineinander. Den inneren Sack nimmt man, damit sich Falten bilden, weiter als den äußeren. (Fig. 21 ist ein sog. holländischer Filtrierapparat.) Die Säcke sind, um die Verdunstung und die Einwirkung der Luft zu vermindern, mit einem Mantel umgeben.

Der Vollmar'sche Apparat ist auf Fig. 22 ohne die Vorder- und die eine Seitenwand abgebildet.

Er besteht aus einem konischen Trichter oder Kasten, welcher in ein querliegendes Rohr ausmündet. In dem Kasten befinden sich Rahmen von Holz oder verzinntem Eisen, welche mit Säcken von dichter Leinwand überzogen sind; sie haben die Form des Trichters und enden in Spitzen, welche, mit Kautschuk überzogen, in Öffnungen der querlaufenden Röhre gesteckt werden.

Bringen wir Wein in den Apparat, so dringt er durch die Säcke und gelangt in die Querröhre, um dann durch eine Öffnung in ein zum Auffassen bestimmtes Gefäß zu fließen. Sobald die Öffnungen in der Leinwand durch die ungelösten Teile des Weines zu sehr verstopft sind, so daß das Filtrieren zu langsam vor sich geht, so leert man den Wein aus, verbindet die Ausflußröhre

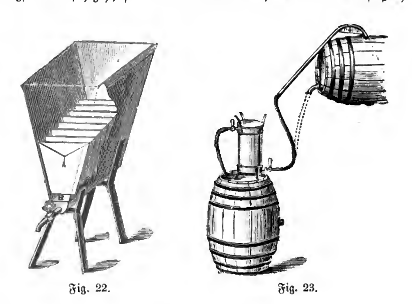


Fig. 22. Fig. 23.

durch eine Kautschukröhre mit einem höher stehenden Gefäß und läßt Wasser den entgegengesetzten Weg, als der Wein vorher gegangen ist, durch den Apparat gehen. Wenn das Wasser hell abfließt, so beginnt man wieder mit dem Wein.

Bei kleineren Apparaten wird das Filtrieren sehr beschleunigt, wenn man an die Ausflußröhre lange, aber so enge Röhren von Kautschuk, oder besser von Glas, befestigt, daß diese immer gefüllt sind. Die Säule Flüssigkeit in den Röhren dient als Saugapparat. Bei einem Versuch mit Weinhefe brauchte in einem kleinen Apparat 1 Liter Wein ohne Röhren 12, mit Röhren von 1 Meter Länge nur 4 Minuten zum Abfließen. Diese Apparate arbeiten sehr gut und haben den Vorteil, daß der Wein während des Filtrierens ganz von Luft abgeschlossen bleiben kann.

In neuerer Zeit hat Herr Vollmar unter dem Namen **Filtrierheber** einen Apparat in den Handel gebracht, welcher der Hauptsache nach auf dem gleichen Prinzip beruht, wie obiger Filtrierapparat, und sich von diesem dadurch unterscheidet, daß er zwischen die zum Ablassen des Weines dienenden Röhren eingeschoben werden kann, so daß der Wein filtriert wird, ohne anders mit der Luft in Berührung zu kommen, als dies bei jedem Ablassen des Weines mit Schläuchen der Fall ist. Versuche, welche ich mit diesem Filtrierheber anstellte, sind sehr gut ausgefallen.

Durch die Einwirkung der Luft werden beinahe bei allen Weinen Bestandteile unlöslich. Wenn wir nun einen Wein filtrieren und bringen ihn mit viel Luft in Berührung, so löst er Luft auf und kann zuerst ganz klar sein; nach und nach verbindet sich aber der zuerst nur gelöste Sauerstoff mit Bestandteilen des Weines, macht sie unlöslich und bedingt so das Trübwerden des Weines. Selbst glanzheller Wein kann später trübwerden, wenn wir ihn durch einen Filtrierapparat fließen lassen.

Bei dem Filtrierheber von Vollmar (Fig. 23) kommt nicht mehr Luft mit dem Wein in Berührung, als bei dem Ablassen. Auch bei dem andern Vollmarschen Filtrierapparat wirkt die Luft weniger auf den Wein ein, als bei den Apparaten mit Säcken. Der Kasten wird mit Wein gefüllt; die Luft wirkt also nur auf die Oberfläche des letzteren; nach dem Filtrieren sammelt sich der Wein in einer Röhre an, um unmittelbar in einer Röhre weiter geleitet zu werden. Bei allen Apparaten mit Säcken fließt der Wein an letzteren herunter und kommt so sehr viel mit Luft in Berührung. Daß der etwa vorhandene Mantel die Luft nicht abschließt, versteht sich von selbst, denn innerhalb desselben kann doch kein luftleerer Raum sein.

Sehr geeignet sind die Apparate mit Säcken zum Trennen des Weines von der Hefe. Letztere bleibt in den Säcken zurück und kann ausgepreßt und verkauft werden, wenn man nicht vorzieht, sie als Dünger zu verwenden.*) Zum Auspressen legt man die oben zugebundenen Säcke zwischen zwei Bretter und beschwert sie zuerst wenig, dann mehr.

---

*) Die Hefe hat selbstverständlich je nach ihrer Abstammung und, je nachdem sie stärker oder schwächer ausgepreßt wurde, eine verschiedene Zusammensetzung. Hier untersuchte, frische, gepreßte Weinhefe enthielt in 100 Teilen: Wasser 55, Stickstoff 1.4, Kali 2.6, Phosphorsäure 0.26. Berechnet man das Pfund Stickstoff zu 80, Kali und Phosphorsäure zu 20 Pfg., so hat die gepreßte, frische Hefe als Dünger einen Wert von 1 Mk. 67 Pfg. der Zentner.

Versand des Weines.

Veränderungen auf dem Transport.

Es kommt nicht selten vor, daß auf dem Transport der Most, besonders aber der Wein, wesentliche Veränderungen erleidet, und es sind schon ganz erhebliche Streitigkeiten zwischen dem Versender und dem Empfänger daraus entstanden. Durch die stete Bewegung der Flüssigkeit während des Transportes machen sich die Einflüsse sehr rasch geltend, welche auf dem Lager nur sehr langsam hervorgetreten und unter Umständen gar nicht bemerkt worden wären. Es kommt hier besonders in Betracht: Unreinigkeiten im Faß, ungenügend bedecktes Eisen am Fahrthürchen und die Einwirkung der Luft. Es ist klar, daß durch das stete Schütteln der Flüssigkeit auf dem Transport Unreinigkeiten losgelöst und im Wein aufgeschwemmt oder aufgelöst werden können, welche beim Lagern in den Fugen oder an den Wandungen geblieben wären. Eine schlechte Bedeckung des Eisens kann während des Versandes abfallen, die auf dem Lager gehaftet hätte. Enthielt der Wein schon früher Eisen, so kann er auf dem Transport schwarz werden, weil er mit Luft gemischt wird, während die Luft auf dem Lager so langsam einwirkt, daß ein Schwarzwerden nicht oder erst nach sehr langer Zeit auftritt.

Durch die Einwirkung der Luft entstehen unlösliche Stoffe im Wein. Auf dem Lager bilden sie sich sehr langsam und setzen sich nicht selten gleich nach ihrem Entstehen auf den Boden des Fasses, so daß sie nicht oder kaum bemerkt werden. Auf dem Transport entstehen sie oft sehr rasch, machen den Weißwein trüb und braun und entfärben den Rotwein in einer Weise, daß man ihn kaum mehr als solchen erkennt. Irgend zweifelhafte Weine sollte man deshalb immer vor dem Versand in der Weise prüfen, daß man Proben in einer halbvollen Flasche wiederholt mit Luft schüttelt und dann 24—48 Stunden stehen läßt. (Siehe auch „Braunwerden des Weines“ und „Verblassen des Rotweines“).

Die Fässer, in welchen man vergorene Weine verschickt, sollten vor dem Einfüllen derselben immer schwach mit Schwefel eingebrannt werden, um eine stärkere Veränderung des Weines durch die Luft abzuhalten.

Die Kälte kann verursachen, daß Weinstein und andere Bestandteile des Weines unlöslich werden. Die unlöslich werdenden Stoffe, besonders der Weinstein, nehmen aber auf dem Transport eine andere Form an und haben zum Teil auch eine andere Wirkung, als wenn der Wein in Ruhe bleibt. Es kam mir vor, daß ein ursprünglich schön roter Wein auf dem Transport in der

Kälte seine Farbe vollständig verlor; der Weinstein hatte feine, seideglänzende Nadeln gebildet und konnte erst bei der chemischen Untersuchung als Weinstein erkannt werden.

Haltbarkeit des Weines auf dem Transport.

Auf die Haltbarkeit des Weines haben sehr verschiedene Dinge und Umstände, wie Jahrgang, Alter der Stöcke, Art der Düngung, aber ganz besonders Art der Behandlung des Weines bis zum Versand, einen wesentlichen Einfluß, und es wäre gewiß unrichtig, wenn man z. B. sagen wollte, jeder Markgräfler oder Zeller Wein sei haltbarer, als ein Kaiserstühler Wein. Wenn erstere im allgemeinen haltbarer sind, so liegt es vorzugsweise darin, daß sie besser behandelt werden. Gut behandelte Kaiserstühler Weine sind ebenfalls sehr haltbar; ich ließ z. B. von letzteren mehrere Flaschen während des ganzen Sommers 1865 auf dem Speicher liegen, ohne daß eine nachteilige Veränderung stattgefunden hätte.

Durch größeren Gehalt an Weingeist wird der Wein im allgemeinen haltbarer, die Stärke, d. h. der Weingeistgehalt, ist aber nicht allein maßgebend für die Haltbarkeit des Weines. Es ist ja bekannt, daß gerade die starken 1865er Weine oft einen Stich bekamen. Ich erhielt schon südliche Weine, welchen 10 % Weingeist zugesetzt war, die dadurch 21 vol. % Weingeist enthielten und doch krank wurden.

Andererseits wurde von dem Hause G. Schmidt in Offenburg ein Wein von 12 % Weingeist nach Valparaiso und von dort wieder hierher geschickt, er passierte also zweimal den Aequator und kam wieder als sehr guter Wein hierher, der sich nur in sofern verändert hatte, daß er viel älter schien, als der gleiche Wein, der hier blieb.

Um die Haltbarkeit des Weines zu erhöhen, wird an manchen Orten Weingeist zugesetzt; die Menge des letzteren, die zugesetzt wird, ist aber sehr verschieden. In Hamburg setzt man 2—6, in Frankreich, Spanien, Griechenland bis zu 13 % Weingeist zu; daß dieser Zusatz nicht immer vor Krankheiten schützt, habe ich oben angeführt.

Es wurde bereits erörtert, daß und warum das Erhitzen des Weines auf 60—63 ° C. diesen haltbar macht. Für Weine, die weit versendet werden sollen, wird das Erhitzen des Weines auch mit großem Vorteil angewandt. Ob den Bewohnern überseeischer Länder, die bis jetzt nur an Weine mit Zusatz von Weinstein gewöhnt sind, der nur erhitzte Wein eben so gut mundet, ist allerdings eine andere Frage.

Bei dem Versand von Wein hat man besonders auf folgendes zu achten:

1) Die Fässer müssen von guter Beschaffenheit, gut gereinigt und etwa vorhandenes Eisen muß sorgfältigst gedeckt sein.

2) Schwaches Schwefeln von Most hält die Gärung nicht immer ab; starkes Schwefeln verhindert auch später die Gärung.
3) Der Wein, der sich auf größerem Transport nicht verändern soll, muß vollständig vergoren haben.
4) Er muß vollständig hell geworden sein.
5) Für vergorenen Wein sind die Fässer vor dem Einfüllen des Weines schwach mit Schwefel einzubrennen. Es gilt dies auch für Rotwein, wenn er Neigung hat trüb zu werden.
6) Der Wein, den man in einer vollen Flasche mehrere Tage bei einer Temperatur von 20—22° C. liegen läßt, darf nicht trüb werden.
7) In einer halb vollen Flasche, öfter mit Luft geschüttelt, darf der Wein ebenfalls nicht trüb werden.
8) Durch die Kälte wird der Wein trüb, der Rotwein kann seine Farbe verlieren.
9) Die Spunden müssen sehr gut sein. Um sie fast ganz luftdicht zu machen, kann man sie zuerst trocknen, dann unten und oben eine Linie weit in geschmolzenes Paraffin tauchen, welches von dem Wein nicht angegriffen wird und diesem nicht den geringsten Beigeschmack erteilt.

Flaschenweine.

Bedeutung der Flaschenweine.

Es wirken verschiedene Ursachen zusammen, daß der Verkauf von Wein in Flaschen eine immer größere Ausdehnung annimmt.

Die größeren Städte haben an Bevölkerung außerordentlich zugenommen. Die Hausmiete und die Arbeitskräfte für die Kellergeschäfte sind viel teuerer, so daß manche Wirte es vorziehen, überhaupt kein Faßlager oder nur ein sehr kleines zu halten und die Weine in Flaschen zu beziehen. Es wird dies durch den sich ausdehnenden Eisenbahnbetrieb auch immer mehr erleichtert. Wir sehen daher, daß in vielen größeren Städten die Mehrzahl der Wirtschaften keinen Wein im Verzapf halten, sondern jeweils nur für kurze Zeit Wein in Flaschen beziehen.

Auf der anderen Seite ist auch nicht zu bezweifeln, daß es für irgend bessere Weine geboten ist, sie wo möglich in Flaschen zu füllen, sobald sie sich hierzu eignen. Wir wissen, daß die Weine im Faß zuerst an Qualität zunehmen, einen Höhepunkt erreichen, um dann auch wieder an Wert abzunehmen. Dieser Höhepunkt des Weines im Faß ist nicht sein höchster Höhepunkt, den er erreichen

kann; füllen wir ihn in Flaschen, so nimmt er an Feinheit noch zu, während er im Faß abnimmt. Ich will hier gern eine Erfahrung mitteilen, die dies wenigstens von einem Wein beweist: Nach einer Ausstellung übernahm ich die Weine, um sie chemisch zu untersuchen, und ließ in besonderen Fällen noch Muster davon kommen, füllte sie in Flaschen und ließ sie lagern. Nach zwei Jahren stellte ich 14 Proben Rotwein in nummerierten Flaschen auf, worunter sich auch eine Probe Gruau la rose zu 10 Mark und eine Probe St. Julien zu 3 Mark die Flasche befand; die übrigen waren badische Rotweine. Ich ersuchte dann einige Herren, welche als tüchtige Sachkenner in Rotwein bekannt waren, die Proben zu prüfen. Der Wein zu 10 Mark wurde gleich einstimmig als weitaus der beste anerkannt. Als zweit bester Wein wurde aber nicht der St. Julien, sondern ein bis dahin in Flaschen aufbewahrter Oberkircher Wein bezeichnet. Dieser, wie der St. Julien wurden übrigens beide als vorzügliche Weine anerkannt. Derselbe Oberkircher, bis dahin im Faß aufbewahrte Wein kam erst in viel späterer Reihe und konnte zu jener Zeit zu 70 Pfennig der l gekauft werden.

Wir haben manche Weine in Baden, welche sich sehr gut zu Flaschenweine eignen, wenn sie nur richtig behandelt werden.

Wahl der Weine für Flaschenweine.

Daß die Weine, die man in Flaschen füllt, hierzu reif, wie man sagt, flaschenreif sein müssen, ist bekannt. Nicht reife Weine in Flaschen gefüllt werden trüb und sehr oft zäh.

Für Wein, der in Flaschen gefüllt werden soll, gilt dasselbe, was unter 1, 2, 3 und 4 über den zu versendenden Wein gesagt wurde.

Ist der Wein in den Flaschen trüb oder zäh geworden, so kann man denselben entweder wieder in ein Faß füllen und behandeln, wie ich bei den Krankheiten der Weine angeben werde, oder man kann den Wein liegen lassen, bis er von selbst gut wird, was allerdings oft sehr lange Zeit in Anspruch nimmt. Mehrere trüb und zäh gewordene Weine habe ich beobachtet, die wieder sehr schön und gut in den Flaschen geworden sind. Selbstverständlich müssen solche Weine vor dem Gebrauch in eine andere Flasche übergefüllt werden und zwar in der Weise, daß das Trübe und beim zäh gewesenen Wein der zähe Schleim in der alten Flasche zurückbleibt. Da alle Flaschenweine etwas Satz abscheiden, so ist es überhaupt empfehlenswert, ein solches Ablassen der Flaschenweine vor dem Gebrauch immer vorzunehmen, da ohne dies die Flaschenweine fast immer trüb auf den Tisch kommen oder durch Aufrühren des Satzes beim Einschenken trüb werden. Solche trübe Weine sind aber nicht nur weniger schön, sondern auch weniger gut, weil durch die ungelösten Stoffe der Geschmack oft wesentlich geändert wird.

Das Ablassen der Weine aus den Flaschen ist sehr einfach, wenn letztere in entsprechender Weise auf einem Gestell liegen. Man zieht, ohne die Flaschen zu bewegen, den Kork heraus und läßt den Wein mittelst eines Trichters in eine darunter gehaltene Flasche abfließen. Man erhält so den Wein bis auf wenige Tropfen, die in der alten Flasche zurückbleiben, ganz hell.

Beginnt der Wein in den Flaschen zu gären oder wird der Rotwein bitter, so muß ersterer wieder in ein Faß zur weiteren Vergärung abgelassen werden. Über das Bitterwerden des Weines werde ich mich bei den Krankheiten des Weines aussprechen.

Mit Wein gefüllte Flaschen sollen immer gut verkorkt und liegend aufbewahrt werden. Stellt man sie aufrecht hin, so trocknet der Kork aus und es findet durch letzteren ein starker Luftwechsel statt.

Daß man nur ganz reine Flaschen und gute, reine Korke verwenden darf, versteht sich von selbst. Ich führe es nur noch an, weil ich da und dort gesehen habe, daß man diesen Grundsatz außer Acht läßt.

Um das Trübwerden der Weine in den Flaschen abzuhalten, genügt es sehr oft, eine kleine Menge sauren schwefeligsauren Kalkes*) zuzusetzen. Ein Teil dieser Flüssigkeit wird mit zehn Teilen Wasser verdünnt. Von dieser verdünnten Lösung bringt man etwa einen Kaffeelöffel voll in die Flasche, spült gut um und leert die Flüssigkeit wieder aus, so daß nur so viel in der Flasche bleibt, als an den inneren Wandungen derselben anhaftet.

In den meisten Fällen wird das Trübwerden der Weine selbst in den Flaschen durch die Luft bedingt. Der Wein nimmt schon beim Füllen der Flaschen eine ganz erhebliche Menge Sauerstoff aus der Luft auf. Zunächst ist dieser Sauerstoff im Wein nur aufgelöst, letzterer bleibt dann vollständig klar. Erst nach und nach tritt eine chemische Verbindung des Sauerstoffs mit einzelnen Stoffen und Unlöslichwerden derselben ein.

Je besser wir also den Wein beim Einfüllen in Flaschen vor Luft schützen (ihn z. B. mit Röhren einfüllen), um so weniger wird ein späteres Trübwerden desselben eintreten.

Haben wir die Flaschen, wie angeführt wurde, mit saurem schwefeligsaurem Kalk ausgespült, so bleibt von diesem gewöhnlich hinreichend zurück, um den Sauerstoff, der aufgelöst wurde, zu binden.

*) Besonders rein erhält man den sauren schwefeligsauren Kalk von Dr. Schmidt in Edenkoben, Rheinbayern. Ich werde später nochmals auf die Verwendung dieser Flüssigkeit zurückkommen (s. Braunwerden des Weines).

Flaschen-Verschluß.

In neuerer Zeit wird besonders zu Bier und anderen Kohlensäure haltenden Getränken der sogenannte Patentdrahtverschluß verwendet. Ich habe schon früher (Seite 101) bei dem Abschnitt „Einwirkung der Luft" Versuche mitgeteilt, welche ich mit den verschiedenen Arten des Flaschenverschlusses machte, und will hier nur angeben, wie viel Weingeist der Wein nach vier Jahren bei verschiedenem Verschluß enthielt.

Patentdrahtverschluß	7,13
Verkorkt und paraffiniert	7,07
„ „ mit Siegellack bedeckt	6,64
„	6,36

Wir sehen also, daß der Patentdrahtverschluß, nächst dem aber der paraffinierte Kork sich sehr gut bewährte.

Auch bei liegenden Flaschen ist die Luft vom Wein nicht vollständig abgeschlossen, da dieselbe noch immer, wenn auch in kleiner Menge, durch den Kork dringt.

Um dieselbe abzuhalten und um das Schimmeln der Korke zu verhindern, werden die Flaschenköpfe oft in geschmolzen Harz oder Siegellack getaucht. Ist das Harz weich, so klebt es leicht bei warmer Witterung, ist es hart, so wird es leicht im Winter so spröde, daß es beim leichtesten Anstoßen losspringt. Da ferner das Harz oder der Siegellack beim Öffnen der Flaschen oft unangenehm werden, so ist es viel zweckmäßiger, die gut abgetrockneten Flaschenköpfe in geschmolzenes Paraffin zu tauchen. Hierdurch wird das Schimmeln der Korke und das Eindringen der Luft ebenso oder besser abgehalten, als mit Siegellack oder Harz.

Besonders zweckmäßig ist es auch, da wo Zinnkapseln angewendet werden, vorher die Flaschenköpfe in Paraffin zu tauchen, weil dann die Kapseln viel weniger leicht von etwa durch den Kork dringendem Wein beschädigt werden.

VI. Abteilung.

Krankheiten der Weine.

Schwächerwerden des Weines.

Wodurch wird die Stärke des Weines bedingt? Ganz im allgemeinen antwortet man: durch den Weingeist. In der That erscheint uns ein Wein, unter sonst gleichen Verhältnissen, um so stärker im Geschmack und wirkt um so berauschender, je mehr Weingeist er enthält. Ob noch Äther, ein Alkoloid oder andere Stoffe den Weingeist in letzter Richtung unterstützen, d. h. die berauschende Wirkung erhöhen oder nicht, ist noch nicht festgestellt.

Immerhin ist dies sehr wahrscheinlich. Es wird z. B. ganz allgemein angenommen, daß ein Klingelberger (Riesling aus der Gegend Offenburg—Oberkirch—Bühl) viel berauschender sei, als ein Markgräfler, und zwar viel mehr, als man nach dem Gehalt an Weingeist, ersterer mit 9, letzterer mit 8 Gew. % erwarten sollte. Ganz dasselbe ist der Fall bei einem jungen, eben vergorenen und einem älteren Wein; ersterer wird ganz allgemein als viel berauschender gehalten als letzterer, auch bei ganz gleichem Weingeistgehalt.

Für den Geschmack wirken jedenfalls verschiedene Dinge mit. Ein Wein erscheint uns z. B. nach dem Ablassen oder nach dem Schönen oder nach einem größeren Transport oft erheblich schwächer als vorher, obschon wir nicht annehmen können, daß eine irgend erhebliche Menge Weingeist hierbei verloren gegangen ist. Auf den Geschmack wirkt in dieser Beziehung außer Weingeist besonders auch die Kohlensäure.

Ich habe früher hervorgehoben, daß durch die Bildung der Kuhnen auf der Oberfläche des Weines der Weingeist zerstört wird; der Wein wird also schwächer. Da aber gleichzeitig auch andere riechende und schmeckende Stoffe entfernt werden, so nimmt nach und nach der Wein einen faden Geschmack an. Diese beim Wein im Verzapf und in nicht voll gehaltenen Fässern ziemlich oft auftretende Veränderung des Weines wird zwar gewöhnlich nicht mit Krankheit

bezeichnet. Wenn wir aber jede der Güte des Weines schädliche Veränderung Krankheit heißen wollen, so haben wir es hier sicher auch mit einer Krankheit zu thun.

Wie wir Kuhnen fern halten und beseitigen sollen, haben wir früher besprochen.

Das einfachste und nahe liegende Mittel, einen zu schwach gewordenen Wein, den man als Naturwein verkaufen will, wieder stärker zu machen, besteht darin, daß man ihm Weingeist oder eine gewisse Menge eines starken Weines beimischt.

In Frankreich bedient man sich des ersteren Mittels sehr häufig, um schwache Weine überhaupt stärker zu machen. Bei uns besteht unter den Konsumenten ein solcher Widerwille gegen Weine mit Weingeistzusatz, daß es nicht als zulässig zu erachten ist, einem Wein irgend nennenswerte Mengen von Weingeist zuzusetzen. Es bleibt also nur das letztere Mittel für Naturweine. Wenn das Getränk nur als „Wein" oder „verbesserter Wein" verkauft werden soll, kann er in weitaus den meisten Fällen mit Zucker, den man mit ihm vergären läßt, stärker gemacht werden. Bei Wein, auf welchem sich viel Kuhnen gebildet haben und welchem von letzteren beigemischt sind, tritt gewöhnlich sehr bald wieder Gärung auf und es entsteht wieder Weingeist.

So lange der Wein Kohlensäure enthält, ist er erfrischender („recent") und scheinbar stärker. Lassen wir schwache Weine ab oder setzen sie sonst in Bewegung, wie beim Schönen oder Transport, so scheinen sie uns schwächer als vorher, eben weil die Kohlensäure in mehr oder weniger hohem Grade dadurch entfernt wird.

Obiger Zusatz von Zucker ($1^1/_2$ kg auf den hl) hat also nicht nur den Vorteil, den verschwundenen Weingeist zu ersetzen, sondern er erzeugt auch wieder Kohlensäure, welche den Wein erfrischender macht und auch stärker erscheinen läßt. Ich verweise übrigens auch auf den Abschnitt „Verbessern des Weines".

Da indes nicht jeder Wein wieder in Gärung übergeht, so ist es sehr zweckmäßig, jeweils zuerst mit einer Flasche Wein und nicht gleich mit großen Mengen den Versuch zu machen. Ganz allgemein ist dieses Verfahren nur bei jungen Weinen und nur dann zulässig, wenn der Wein bald verwendet werden soll.

Essigsäurestich.

Ich habe wiederholt darauf hingewiesen, daß die Essigsäure unter Mitwirkung kleiner Pflänzchen und der Luft an der Oberfläche des Weines aus Weingeist entsteht. Wir werden also trachten, überall da die Luft vom Wein und von den Trestern abzuhalten, wo solche Pflänzchen entstehen können.

Ich will die wichtigsten, schon früher besprochenen Punkte kurz zusammen stellen.

1) Werden die Trauben nicht gleich gekeltert, so stoße man die Trester oft unter (um die Pflänzchen an der Oberfläche zu entfernen) oder halte sie mittels Senkböden in der Flüssigkeit und bedecke die Gefäße jeweils nachher sorgfältig. Oder man fülle die Trauben in Fässer und schließe die Luft durch Gärspunde, Gärtrichter oder Gärröhren ganz ab. Die hier unter 1 angeführten Vorsichtsmaßregeln sind um so nötiger, je wärmer die Witterung beim Herbsten ist.
2) Die Trester sollen nicht zu lange in der Kelter bleiben, weil sie sich hier erwärmen und sich Essigsäure bildet, was in solchen Fällen durch den Geruch der Trester und des zuletzt ablaufenden Weines erkannt werden kann.
3) Bei dem gärenden Wein wird das Entweichen der Kohlensäure aus dem Fasse und das Eindringen der Luft durch Anwendung von Gärspunden, Gärtrichter, Gärröhren oder Sandsäcken vermindert.
4) Die Fässer des fertigen Weines werden so viel als möglich voll gehalten.
5) Da, wo die Fässer nicht voll gehalten werden können, kann man hie und da mittelst des Einschweflers eine kleine Menge schwefelige Säure auf den Wein leiten (s. Seite 121). Außerordentlich kleine Mengen dieser Säure, welche beim Verbrennen des Schwefels entsteht, hindert die Bildung von Kuhnen und Essigpflänzchen.*)

   Man hat aber mit Sorgfalt darauf zu achten, daß nicht zu viel schwefelige Säure in den Wein gelange, da letzterer sonst rauher und für Konsumenten ungesund wird.
6) Man wende nur gute Spunden von Eichen, Akazien-, Linden- oder Pappelholz an, dieselben sollen noch einige Centimeter in das Faß hineinreichen, damit, wenn der Wein im Fasse etwas abnimmt, die Spunden nicht austrocknen, da in solchem Falle die Luft leichter eindringen würde.
7) Beim Ablassen des Weines verhüte man sorgfältig, daß Kuhnen oder Essigpflänzchen, wenn solche an der Oberfläche des Weines sind, mit in das neue Faß gelangen.
8) Beim Wein in Verzapf wende man sog. Kuhnenhüter an.

*) Man glaubt zuweilen, daß diese Pflänzchen nach dem Einbrennen mit Schwefel nur deshalb nicht entstehen, weil durch das Brennen der Sauerstoff entfernt wurde; es ist dies nicht richtig. Da, wo ich solchen Flüssigkeiten sehr kleine Mengen schwefeliger Säure zusetzte, entwickelten sich die Pflänzchen ebenfalls nicht.

9) Gewöhnlich verkorkte Flaschen mit Wein lege man, weil sonst der Kork austrocknet, die Luft dann eindringen und die Entstehung von Kuhnen oder Essigpflänzchen veranlassen kann.

10) Werden die Flaschen mit dem Patentdrahtverschluß verschlossen oder die Korke nach dem Verkorken getrocknet und mit heißem Paraffin luftdicht gemacht, so dringt auch bei stehenden Flaschen keine oder nur wenig Luft ein.

11) Wenn man den Wein auf 60° C. erwärmt, so werden die Pflänzchen, welche sich schon im Wein befinden, zerstört. Bei richtiger Behandlung des Weines bilden sich dann keine solche mehr.

Wird die Luft vom erwärmt gewesenen Wein nicht genügend abgehalten, so können aus derselben wieder solche Pflänzchen auf den Wein gelangen, die sich dann weiter entwickeln.

12) Bei der ganzen Behandlung des Weines ist Reinlichkeit die erste Bedingung. Nicht nur bei Fässern und Stützen gilt dies, sondern auch bei kleineren Stücken, wie Spunden, Heber u. s. w. Durch den sog. Stechheber z. B. können sehr leicht solche Pflänzchen von einem Faß in das andere gebracht werden, oder wenn in oder an einem Heber Wein bleibt, so bildet sich hier sehr leicht Essig; bringen wir einen solchen Heber dann in Wein, so bringen wir mit ihm Essigpflänzchen auf diesen, und es kann dadurch Veranlassung zum Stich gegeben werden.

Zur Beseitigung des Stichs werden sehr verschiedene, bald gute, bald schlechte Mittel verwendet. Welche Mittel wir aber auch anwenden, so hat immer der Wein, welcher einen Stich gehabt hat, viel mehr Neigung, wieder einen Stich zu bekommen, wenn dieser auch beseitigt war, als ein anderer Wein; er hat selbst große Neigung, ganz in Essig überzugehen. Einerseits bleiben immer Essigpflänzchen im Wein zurück, die sich wieder auf dem Wein entwickeln können, sobald die Verhältnisse hierzu günstig sind; andererseits entwickeln sich die Essigpflänzchen viel leichter auf dem Wein, wenn er bereits eine gewisse Menge Essigsäure enthält. Alle Mittel, die wir dem Wein zusetzen, um Säure zu neutralisieren, entfernen aber nie Essigsäure, weil keine der hier anzuwendenden Basen unlösliche Salze mit der Essigsäure bildet.

Die im Wein vorhandenen Essigpflänzchen können wir durch Erhitzen zerstören; der Stich wird also dann weniger leicht wieder auftreten, als wenn wir ihn nicht erhitzt hätten. Da aber Essigsäure im Wein bleibt, so werden hier solche Pflänzchen, wenn mit der Luft Keime davon auf den Wein gelangen, sich wieder leichter entwickeln, als auf einem andern Wein, der erhitzt wurde, ohne Stich gehabt zu haben.

Sobald an einem Wein der geringste Anfang eines Stichs bemerkt wird,

so muß er in ein leicht eingebranntes Faß abgelassen werden. Da die Essigpflänzchen, also auch der Sitz der Essigbildung, an der Oberfläche des Weines sind, so darf man erstens das Faß beim Ablassen nicht erschüttern, damit die Pflänzchen möglichst wenig mit dem Wein gemischt werden, und zweitens den obersten Teil des Weines nicht zu dem Weine im neuen Fasse bringen. Es ist in solchen Fällen immer besser, eine verhältnismäßig große Menge Wein des alten Fasses zuerst zurückzulassen und sie dann besonders zu behandeln, als den ganzen Wein um so viel schlechter zu machen.

Für andere Entsäuerungsmittel verweise ich auf den Abschnitt „Entsäuern", Abteilung „Verbessern" des Weines. Am geeignetsten, den Stich im Wein zu beseitigen bezw. zu vermindern, sind:

1) **Der gefällte kohlensaure Kalk.**

2) **Die Traubentrester.**

Selbstverständlich darf man nicht zu viel kohlensauren Kalk anwenden, weil sonst mehr Säure aus dem Wein entfernt wird, als es gut ist. In den meisten Fällen genügen auf den Hektoliter 80—100 Gramm. Man übergießt das feine Pulver mit einem oder mehreren Liter Wein, rührt gut um und mischt es dann mit dem Wein im Fasse; nach 2—3 Tagen hat sich der weinsaure Kalk abgesetzt. Wenn der Wein schon aus dem Faß, in welchem er den Stich bekommen hat, abgelassen ist, so braucht er von diesem Niederschlag von weinsaurem Kalk nicht abgelassen zu werden.

Man gießt den Wein über gute, frische, nicht zu sehr ausgepreßte Trester. Der noch in den Trestern enthaltene Saft tritt in Gärung; durch den entstehenden Wein wird der Stichwein verdünnt,und durch die zuerst im Wein bleibenden Kohlensäure und Zucker werden Geruch und Geschmack des Stiches verdeckt.

Nach Versuchen, welche wir mit ausgelaugten und nicht ausgelaugten Holzspänen ausführten, scheint es übrigens, daß auch eine nicht ganz unerhebliche Menge Essigsäure durch solche Körper mit großer Oberfläche, wie die Trester, entfernt werden kann. Jedenfalls verflüchtigt sich auch eine gewisse Menge Essigsäure und Essigäther mit der bei der Gärung entweichenden Kohlensäure. Nach all dem ist nicht zu bezweifeln, daß das beste Mittel, den Stich zu beseitigen oder zu vermindern, darin besteht, den Wein mit guten, frischen, nicht zu stark gepreßten Trestern zu mischen. Es sind mir Fälle bekannt, wo in dieser Weise ein ziemlich starker Stich fast vollständig beseitigt worden ist.

Dieses Mittel kann selbstverständlich nur angewandt werden, wenn ein Wein den Stich zu einer Zeit bekommt, in welcher man frische Trester hat. Es wäre sehr gewagt, wenn man einen solchen Wein längere Zeit aufbewahren wollte, bis man von letzteren erhält. Ferner ist hervorzuheben, daß solche Trester nicht

lange in der Presse bleiben dürfen, und daß sie alsbald von der Presse weg verwendet werden müssen, weil sonst in den Trestern Essigsäure entsteht.

Seite 65, 69 u. 103 habe ich darauf hingewiesen, daß durch Gehalt an Essigsäure und an schwefeliger Säure die Gärung einer zuckerhaltigen Flüssigkeit verhindert werden kann. Wenn also in einem Wein sich viel Essigsäure gebildet hat, oder wenn der kranke Wein in ein stark eingebranntes Faß abgelassen wurde, so kann es vorkommen, daß derselbe auf den Trestern nicht mehr gärt und dann durch diese nur schlechter und nicht besser wird. —

Da, wie früher erwähnt wurde, in einem Wein, welcher Essigsäure enthält, sich sehr leicht noch mehr Essigsäure bildet, so muß die Mischung von Wein mit Trestern sorgfältig vor Luft geschützt werden, um so mehr, als durch die Anwesenheit von Trestern die Essigsäurebildung noch wesentlich unterstützt wird.

Bei guten Trestern und sorgfältiger Behandlung kann in dieser Weise ein Stichwein erheblich verbessert werden.

Außer diesen Mitteln werden von den Küfern und Weinzüchtern noch eine Reihe anderer empfohlen, von welchen ich einige der am meisten angewandten hier anführen will.

1) Man setzt eine gewisse Menge recht kalten Wassers hinzu. Es ist klar, daß, wenn der Wein mit Wasser verdünnt wird, der saure Geschmack und Geruch auch nicht mehr so stark hervortritt. So lang der Wein recht kalt ist, bemerkt man die Säure ebenfalls weniger.

2) Man wirft eine große Menge Kieselsteine in den Wein (wird besonders im Seekreis empfohlen). Daß die Kiesel- (Quarz-) Steine die Säure nicht entfernen, wird jedem klar sein, der etwas von Chemie versteht. Da indes unter den sogenannten Kieselsteinen des Rheins auch Kalksteine sind, so wird durch diese ein Teil der Säure entfernt. Dieses Mittel taugt aber nichts, weil der Weinzüchter nie weiß, wie viel Kalksteine unter den Kieselsteinen sind, die er anwendet. Er wird daher bald zu viel, bald zu wenig solcher Kalksteine anwenden.

3) Man mischt den Wein mit Hefe. Durch den Wein, der in letzterer enthalten ist, wird der Stichwein verdünnt, so daß der Stich weniger hervortritt.

4) Man mischt den Stichwein mit viel anderem Wein. Es ist indes immer ein sehr gewagtes Verfahren, kranken Wein mit gesundem zu mischen, weil dadurch der gesunde in kurzer Zeit ebenfalls krank werden kann.

Andere Mittel, Zusatz von zerschnittenen Äpfeln, Aufgießen des Weines auf Haselholzspäne u. s. w., will ich nicht näher besprechen.

Ich hebe schließlich nochmals hervor, daß der Wein, der einen Stich gehabt hat, auch nach jedem der angeführten Mittel große Neigung hat, sauer zu werden. Ein solcher Wein ist also immer mit besonderer Vorsicht zu behandeln,

die Fässer sind vor allem so viel als nur möglich immer voll zu halten, oder der Wein muß in Flaschen abgefüllt werden. Wenn man die nötige Vorrichtung hat, ist es ohne allen Zweifel am besten, denselben auf 60° C. zu erhitzen, weil hierdurch auch solcher Wein haltbarer wird.

Milchsäurestich.

Der Zucker kann unter Mitwirkung besonderer kleiner Pflänzchen ohne gleichzeitige Einwirkung der Luft in Milchsäure übergehen (saure Milch, Sauerkraut). Neben der Milchsäure treten bei dem Auftreten dieser Krankheit noch riechende und schmeckende Stoffe auf, welche dem Wein einen schlechten, an Sauerkraut erinnernden Geruch und Geschmack erteilen. Beim Wein tritt eine solche Umsetzung des Zuckers besonders dann ein, wenn noch Zucker, aber keine kräftige Weingeisthefe vorhanden ist. Werden Weine, welche noch nicht flaschenreif sind und noch Zucker enthalten, in Flaschen gefüllt und in einem warmen Keller aufbewahrt, so tritt leicht Milchsäurebildung auf.

Dasselbe ist der Fall, wenn die Gärung durch Kälte unterbrochen wurde und die Hefe in Zersetzung überging. Besonders leicht und rasch findet Milchsäurebildung bei hohem Wärmegrad statt.

Bei stark mit Zuckerwasser verdünnten und besonders bei solchen Trester- und Hefeweinen, bei welchen teilweise zersetzte Trester und Hefe verwendet wurden, wird häufig der Milchsäurestich beobachtet.

Bei normal vergorenen und gut behandelten Weinen kommt diese Krankheit nicht vor.

Da wo die Krankheit bemerkt wird, ist der Wein alsbald mit 200 g gereinigter spanischer Erde zu versetzen, um allen Schleim zu entfernen, und dann möglichst bald nach dem Absetzen des Schleimes (1—2 Tage nach dem Zusetzen der spanischen Erde) in ein mit Schwefel eingebranntes Faß überzufüllen.

Das Umschlagen oder Brechen des Weines.

Die Winzer sind nicht selten der Ansicht, daß der Wein noch in einer gewissen Beziehung zu den Reben stehe; zur Zeit des Blühens der Reben und dann später bei der beginnenden Reife der Beeren tritt beim Wein häufig eine erhebliche Veränderung ein; er wird wieder trüb, es entsteht im Innern der Fässer durch neu sich bildende Kohlensäure ein erheblicher Druck, der den Wein beim Öffnen des Spundens oder Hahnes gewaltsam heraustreibt. Daß hiermit das Blühen

der Reben und das Reifen der Trauben nichts zu thun hat, versteht sich von selbst; es ist vielmehr der höhere Wärmegrad, der jetzt in den Keller eingedrungen ist und gewisse Veränderung hervorruft oder beschleunigt. War die Gärung nicht beendet, d. h. war noch unvergorener Zucker im Wein enthalten, als man letzteren in ein eingebranntes Faß abließ, so wurde die weitere Gärung durch die schwefelige Säure aufgehoben oder verzögert, und es tritt jetzt bei höherem Wärmegrad eine starke Nachgärung ein. In diesem Fall hat der wieder auftretende Trieb im Wein nicht viel zu bedeuten. In manchen Fällen, beim Rotwein häufiger als beim Weißwein, rührt die jetzt auftretende Kohlensäure nicht von weingeistiger Gärung, sondern von sonstiger Zersetzung von Weinbestandteilen her. Der Wein ändert sich hierbei in seiner Farbe: der Rotwein verliert den größten Teil, oft alle rote Farbe und wird braun; der Weißwein wird ebenfalls braun; gleichzeitig treten unangenehmer Geruch und Geschmack auf und der Wein wird fade. Beim Ablassen des letzteren bemerkt man, daß Weinstein, wenn sich vorher solcher an den Wandungen des Fasses befunden hat, verschwunden ist, und daß sich ein zäher Schleim abgelagert hat. Wird das Auftreten der Krankheit nicht rechtzeitig beobachtet und bekämpft, so kann ein Wein vollständig zu Grunde gehen.

Die Krankheit tritt besonders bei solchen Weinen auf, welche nicht rechtzeitig oder gar nicht abgelassen oder sonst nicht richtig behandelt wurden. Sie wurde ferner beobachtet, sowohl wenn die Trauben teilweise faul, als wenn sie ganz gesund waren. Um der Krankheit möglichst vorzubeugen, muß man deshalb, so viel thunlich, die faulen Trauben entfernen und den Wein rechtzeitig von der Hefe ablassen. Besonders soll auch der Rotwein nicht zu lange Zeit auf den Trestern bleiben. —

Auch diese Krankheit wird durch kleine Pflänzchen bedingt; durch Erhitzen des Weines (Pasteurisieren) können letztere getötet und das Fortschreiten der Krankheit verhindert werden. In allen Fällen scheint es mir geboten, den Wein, sobald man die Krankheit bemerkt, mit spanischer Erde (100—200 g auf den hl) zu versetzen, um die schleimigen Fäden, welche gewöhnlich im Wein enthalten sind, zu entfernen, und diesen dann, sobald er klar geworden ist, in ein mit Schwefel eingebranntes Faß abzulassen. Sollte im anderen Faß wieder eine Kohlensäureentwickelung stattfinden, so ist der Wein nochmals in ein schwach eingebranntes Faß abzulassen. — Hat der Wein schon eine erhebliche Menge von Säure verloren, so muß ihm ein saurer Wein beigemischt werden.

Über das Braunwerden (Rahn-, Rohn-, Rot-, Rostig-, Fuchsigwerden) des Weißweines und über den Farbstoff brauner Weine (Portwein, Malaga u. s. w.)

Die Krankheit des Braunwerdens von Weißweinen tritt in verschiedenen Gegenden sehr verschieden oft auf. In den meisten Weinorten des badischen Landes kam sie früher so selten vor, daß man sie nicht oder kaum kannte; erst in den Jahren 1868 und 1869 wurde sie öfter, zum nicht geringen Schrecken der Weinzüchter, die sie nicht kannten, beobachtet. In anderen Weingegenden, besonders in Rheinbayern und Rheinhessen, trat sie schon sehr häufig auf, doch bei den Weinen der Jahre 1868 und 1869 mehr als sonst. In den eben genannten Jahren bekam ich Anfragen über diese Krankheit aus Rheinhessen, Rheinbayern, der badischen Bergstraße und mehrfach aus dem Markgräfler Land.

Dieses Braunwerden steht ohne allen Zweifel in unmittelbarer Beziehung zur Einwirkung der Luft. — Während und gleich nach der Hauptgärung hat der Wein seine gewöhnliche Farbe. Füllt man ein Glas mit demselben und läßt es an der Luft stehen, so wird der Wein oft schon nach einer Viertelstunde an der Oberfläche braun; diese braune Farbe verbreitet sich immer mehr nach unten im Gefäß, bis die ganze Menge des früher fast farblosen Weines die Farbe des Bieres angenommen hat. Noch später wird der Wein sehr trüb, ein braunes Pulver setzt sich nach und nach ab und der Wein wird wieder heller von Farbe, bleibt aber meist doch zu dunkel für Weißwein. Mit dieser Veränderung des Aussehens findet ebenfalls eine Änderung des Geruches und Geschmackes statt. Am meisten verschieden in Geruch und Geschmack von dem ursprünglichen Wein ist der braune Wein dann, wenn der braune Farbstoff bereits unlöslich geworden ist, sich aber noch nicht ganz abgesetzt hat. Ganz ähnlich, nur viel langsamer, ist der Verlauf im Faß. Manchmal kann man Wochen hindurch aus dem oberen Teil des Fasses ganz braunen, aus dem unteren Teil farblosen Wein herauslassen.

Wie durch Einwirkung der Luft (durch Oxydation) der braune Körper entsteht, ebenso können wir durch Wegnahme des Sauerstoffs (durch Reduktion) diesen braunen Körper, so lange er nicht unlöslich geworden ist,*) wieder entfärben.

Setzen wir dem braunen Wein etwas Hefe und Zucker zu, so wird bei der Gärung der Wein wieder farblos. Bringen wir Zink und Schwefelsäure

*) Im Wasser unlösliche braune Stoffe konnte ich durch Reduktion nie entfärben. Eine angesäuerte Auflösung von Torf entfärbte sich durch Gärung nach Zusatz von Hefe und Zucker fast ganz, weil der braune Farbstoff herausfiel, die Lösung bräunte sich aber an der Luft nicht mehr.

in den Wein, so wird bei der Wasserstoffentwickelung ebenfalls der Wein entfärbt. Durch längeres Stehenlassen an der Luft nimmt der durch eine dieser Methoden entfärbte Wein wieder eine bräunliche Farbe an, ohne aber wieder so dunkel zu werden, als er ursprünglich war. Durch Eisenvitriol und durch schwefelige Säure wird der braune Wein ebenfalls farblos; an der Luft nimmt er aber jetzt die braune Farbe nicht wieder an.

Es versteht sich ganz von selbst, daß in der Praxis zum Entfärben des braunen Weines weder Zink noch Schwefelsäure, noch Eisenvitriol angewendet werden kann. Ich habe diese Verfahren nur angeführt, um zu zeigen, daß durch diese Mittel, welche Sauerstoff von Körpern wegnehmen, auch der braune Farbstoff entfärbt wird. Durch Gärung und durch schwefelige Säure (Einbrennen der Fässer) können wir den braunen Farbstoff zerstören, durch andere Mittel können wir den Körper, der im Weine braun würde oder schon braun geworden ist, entfernen. 1) Eiweiß. Setzen wir einem braun werdenden oder einem braun gewordenen Wein Eiweiß zu (auf den Hektoliter das Weiße von 3 bis 4 Eiern), so wird der Wein trüb, nach einigen Tagen klärt er sich, und der helle Wein wird an der Luft nicht mehr braun.*) Ähnlich wie Eiweiß wirken Leim und Hausenblase, beide entfärben indes weniger vollständig als ersteres. — 2) Hefe. Mischen wir mit einem braunen Wein Hefe, so verschwindet die braune Farbe. Der wieder hell gewordene Wein bräunt sich an der Luft nicht mehr, wenn gute Hefe in genügender Menge angewendet wurde.

Was ist nun die Ursache, daß der eine der Weine braun wird, der andere nicht? Es ist wohl kaum zu bezweifeln, daß verschiedene Ursachen das Braunwerden befördern oder verhindern können:

In allen weißen Trauben sind Stoffe enthalten, die durch die Einwirkung der Luft braun werden. Die zerstampften Trauben werden an der Oberfläche braun, wenn sie mit der Luft in Berührung kommen. Erst eintretende Gärung verhindert das Braunwerden und entfernt die etwa schon entstandene braune Farbe. Beim Austrocknen und beim Faulen der Trauben werden sie ebenfalls braun. In den Kämmen sind diese Stoffe in großer Menge enthalten. Bei einem Versuche wurden einerseits zerstampfte, gesunde Trauben ohne Kämme und andererseits mit Zuckerwasser (20 Proz. Zucker) übergossene Kämme der Gärung überlassen. Die vergorene Flüssigkeit der Traubenbeeren war und blieb farblos, jene der Kämme war gelblich, wurde aber an der Luft bald ziemlich braun.

Die wichtigste Ursache des Braunwerdens ist ohne Zweifel das Faulen und das Austrocknen der Beeren, daher kommt es denn auch, daß in jenen Gegenden,

*) Es ist viel besser, zuerst wenig Eiweiß anzuwenden und das Verfahren zu wiederholen, wenn die Farbe nicht verschwindet, als gleich viel Eiweiß anzuwenden.

wo man durch spätes Herbsten feine Weine erzielt, letztere leicht braun werden, da ja hier immer Beeren ausgetrocknet, andere faul sind. Da dies Braunwerden bei feinen Weinen mehr vorkommt, als bei geringen, so wurde schon behauptet, daß nur feine Weine braun werden. Es ist dies indes vollkommen unrichtig. Ein ganz geringer Gartenwein vom Jahr 1870, dessen Most 1,35 und der selbst 0,85 Proz. Säure und nur 7 vol. Proz. Weingeist enthielt, wurde mir stark braun. Zu bemerken ist, daß hier viele Beeren faul, andere ausgetrocknet waren.

Ganz besonders tragen zum Braun- und Trübwerden der Weine jene Beeren bei, welche vom Sauerwurm befallen sind. Einerseits sind viele dieser Beeren faul, andererseits befinden sich Auswurfsstoffe der Sauerwürmer in und an den Beeren, welche wahrscheinlich noch mehr als andere faulende Stoffe die genannte Veränderung beim Wein hervorrufen.

Bei Äpfel-, besonders bei Birnenwein tritt das Braunwerden ebenfalls auf, und zwar hier, wie beim Traubenwein, dann mehr, wenn Würmer in den Früchten enthalten waren und der Saft bis auf einen gewissen Grad auf den Trestern vergärt.

Daß wirklich die faulen Beeren das Braunwerden des Weines bedingen können, geht aus folgendem Versuch deutlich hervor: Mit Trauben (Gutedel und Sylvaner), die bis zum Monat März aufbewahrt und teilweise faul waren, wurden folgende Versuche gemacht:

1) Gesunde Beeren gleich gepreßt.
2) Faule Beeren gleich gepreßt.
3) Die Trester der letzteren mit Zuckerwasser von 20 Prozent übergossen.
4) Faule Beeren zerstampft und mit dem Saft vergären gelassen.
5) Die Kämme mit Zuckerwasser von 20 Prozent der Gärung überlassen.

Nach der Gärung waren die Flüssigkeiten 1—4 farblos, 5 war gelb.

Der Wein 1 blieb auch an der Luft farblos. Ebenso war der Wein, den man von den gesunden Trauben im Spätjahr erhielt, ein sehr hellfarbiger Weißwein, obschon derselbe auf den Hülsen und Kämmen zu gären begann.

Die Probe 2 (Saft von faulen Trauben vor der Gärung abgepreßt) wurde an der Luft gelb, aber nicht braun.

Die Probe 3 (Trester von 2 mit Zuckerwasser) wurde bald braun, später sehr trüb.

Die Probe 4 (Saft fauler Trauben auf den Trestern vergoren) verhielt sich wie 3. Nr. 3 und 4 hatten alle Eigenschaften des oben beschriebenen braunwerdenden Weines.

Die Probe 5 wurde braun, aber nicht trüb.

Wir sehen also, daß

1) das Braunwerden durch faule Beeren bedingt werden kann;

2) der braune Farbstoff von den Hülsen und Kämmen der faulen Trauben geliefert wird;

3) folglich der Wein, wenn faule Trauben vorhanden waren, mehr braun wird, wenn er auf den Trestern vergärt.

Im Jahr 1879 wurden solche Versuche wiederholt und gefunden, daß besonders auch die vom Pilz (Oidium) befallenen, teilweise faulen Trauben einen Wein geben, welcher braun und in der Kälte stark trüb wird (s. hierüber auch „Trübwerden durch Kälte").

Bei gleichem ursprünglichen Gehalt an solchen Stoffen in den Trauben kann der eine Wein braun werden, der andere nicht. Setzen wir einem braunwerdenden Wein Weinsäure zu, so wird er zuweilen weniger braun. Da nun gerade die an Säure, besonders an Weinsäure, ärmeren Weine der guten Jahre und guten Lagen braun werden, so könnte man annehmen, daß die anderen Weine nicht braun werden, weil sie mehr Säure enthalten; es werden indessen auch Weine mit hohem Säuregehalt zuweilen braun. Ein braunwerdender Wein, den ich untersuchte, enthielt keine freie Weinsäure, dagegen 0,75 Proz. Gesamtsäure. Der oben angeführte Gartenwein enthielt ebenfalls keine freie Weinsäure, aber 0,85 Proz. Gesamtsäure. Viele andere Weine enthalten indes ebenfalls keine freie Weinsäure (s. meine Abhandlung: „Der Wein, seine Bestandteile" bei Focke in Chemnitz, S. 104), sind ärmer an Säure überhaupt, und werden doch nicht braun. Der geringere Gehalt an Säure kann wohl befördern, der größere Gehalt an Säure verhindern, daß ein Wein braun wird; die ausschließliche Ursache des Braunwerdens kann aber ein geringer Gehalt an Säure nicht sein.

Der Gehalt an Eiweiß oder ähnlichen Stoffen im Most kann aus zwei Gründen einen erheblichen Einfluß in dieser Beziehung ausüben: Einerseits werden durch das Eiweiß die braunwerdenden Stoffe unlöslich; wenn also Eiweiß im Most oder im Wein ist, so können jene Stoffe nicht löslich werden oder doch nicht löslich bleiben. Andererseits kann sich aber auch mehr Hefe bilden, wenn mehr stickstoffhaltige Körper vorhanden sind. Oben haben wir gesehen, daß durch die Hefe der braunwerdende Körper herausfällt; wenn also mehr Hefe entsteht, oder wenn die Hefe bei oder nach der Gärung aufgerührt wird, oder der Wein länger auf der Hefe bleibt, so werden weniger oder keine dieser braunwerdenden Stoffe im Wein zurückbleiben. Herr Th. Bodmann von Osthofen teilt mir in einem Briefe mit, daß er in einem solchen braunwerdenden Weine nur etwa halb so viel Hefe gefunden habe, als man von dieser gewöhnlich zu finden pflegt. Aus einer sehr bedeutenden Weinhandlung wird mir ebenfalls mitgeteilt: „Antwortlich Ihrer Anfrage konstatiere ich Ihnen meine Erfahrung, daß wir bei braun gewordenen Weinen stets merklich weniger Hefe, als bei gesundfarbigen Weinen gehabt haben." — Andere Weinzüchter sagten mir, daß sie eine Verschiedenheit

in der Menge Hefe bei braunwerdenden und anderen Weinen nicht gefunden haben.

Der Körper, der durch Einwirkung der Luft braun wird, hat insofern Ähnlichkeit mit dem Gerbstoff, als er durch Eiweiß, Leim und Hausenblase unlöslich wird. Gerbstoff selbst ist er aber nicht; denn dieser wird, in Wein aufgelöst, auch nach langem Stehen nicht braun. Der braune Körper hat die größte Ähnlichkeit mit den braunen Humuskörpern. Kochen wir Torf mit einer schwachen Lösung von kohlensaurem Kali oder Natron und setzen so viel Essig oder Äpfelsäure zu, daß die Lösung eben sauer wird, so erhalten wir eine braune Flüssigkeit, die wie der braune Wein durch Eiweiß, Leim und Hausenblase entfärbt wird. Durch stärkere Säure wie Schwefelsäure, oder durch viel Weinsäure wird der braune Farbstoff aus der alkalischen Lösung von Torf fast vollständig, durch Essigsäure nur teilweise herausgefällt. Bei ersteren Säuren wird die Lösung fast farblos, bei letzterer bleibt sie braun.

Die unlöslichen Teile, die sich nach und nach im braunen Wein bilden, verhalten sich ganz so, wie die in Natron und Kali löslichen Teile des Torfes; sie sind in Wasser, Weingeist und verdünnten Säuren unlöslich, lösen sich in Auflösungen von kohlensaurem Kali und Natron und werden aus diesen durch starke Säuren (Schwefelsäure, Weinsäure) fast vollständig, durch Essigsäure nur teilweise herausgefällt. Bei ersteren Säuren wird die Lösung fast farblos, bei letzterer bleibt sie ziemlich braun, wie bei der Auflösung von Torf.

Es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß die Farbe der braunen Weine, wie Portwein, Malaga u. s. w., durch die gleichen oder doch sehr ähnliche Stoffe bedingt wird, wie das Braunwerden der Weißweine. Wir erhalten durch die Kenntnis der Eigenschaften jenes braunen Körpers ein sehr einfaches Mittel, von Natur aus braun gewordene Weine von jenen zu unterscheiden, die durch gebrannten Zucker braun gefärbt wurden. Die Lösung des gebrannten Zuckers wird nämlich durch Eiweiß nicht verändert, während der oben beschriebene Farbstoff des braunen Weines durch Eiweiß fast ganz unlöslich, die Lösung also entfärbt wird. Ganz bestimmte Versuche konnte ich nun in Beziehung auf Malagawein nicht machen, da ich keinen solchen erhielt, von dem ich bestimmt annehmen konnte, daß er echt sei. Fast sämmtliche Proben Malaga entfärbten sich nämlich nicht. Dagegen trat bei Proben von Portweinen, Xeres, Madera und badischen Weinen, die früher rot waren, später braun wurden, die genannte Reaktion ein, d. h. durch Schütteln mit Eiweiß entfärbten sich die Weine.

Da, wo der Most teilweise eingekocht wird, kann ein Teil des Zuckers durch Anbrennen ebenfalls braun geworden sein wie der sonst gebrannte Zucker (Caramel). Ein Entfärben des Weines durch Eiweiß findet in diesem Fall selbstverständlich nicht statt.

Als Mittel, das Braunwerden des Weines zu verhüten oder braune Weine wieder gut zu machen, hebe ich folgende hervor:

1) **Aufrühren der Hefe.** Wenn die Hefe im braunwerdenden Wein nicht genügt, so füge man noch andere gesunde Hefe hinzu.
2) **Schönen mit Eiweiß.**
3) **Ablassen in ein eingebranntes Faß.**
4) **Langsame Einwirkung der Luft.**

Zu 1 und 2 habe ich schon nähere Angaben gemacht. In Beziehung auf das Einbrennen des Fasses und die langsame Einwirkung der Luft dürfte es gut sein, noch Erklärungen zu geben:

Im Allgemeinen ist man der Ansicht, daß bei kranken Weinen sehr viel Schwefel angewandt, d. h. daß das Faß möglichst stark eingebrannt werden soll. Bei den braunwerdenden Weinen kann man nun selbstverständlich keine bestimmte Menge angeben, die für alle Weine richtig sein wird, da ja die Weine selbst sehr verschieden sind. Bei den Versuchen, die ich hierüber anstellte, genügten sehr kleine Mengen schwefeliger Säure, um die braunwerdenden Stoffe so zu ändern, daß die Weine nicht braun wurden, auch wenn sie tagelang in kleinen unverkorkten Fläschchen an der Luft standen. Für zwei solcher Versuche verweise ich auf die Weinlaube Seite 202 von 1872. Bei einem Wein genügten dort 0,00027, beim anderen 0,00054 % des Weines schwefeliger Säure, um das Braunwerden zu verhüten. Wenn wir annehmen, wie oben angeführt wurde, daß durch das Verbrennen von 1 g Schwefel in einem Faß, das 1 hl hält, der eingefüllte Wein 0,00034 % schwefeliger Säure aufnimmt, so würden in dem einen Fall 0,8, in dem anderen Fall 1,6 g Schwefel auf den hl Wein genügt haben. Bei Schwefelschnitten von 20 g (25 auf das Pfund) wäre eine Schwefelschnitte im ersten Fall für 25, im zweiten Fall für 12½ hl Wein hinreichend gewesen. Da nun gewöhnlich erheblich mehr Schwefel schon beim ersten Ablassen verwendet wird, so ist es leicht einzusehen, daß dann das Braunwerden auch bei jenen Weinen nicht auftritt, die ohne das Einbrennen braun geworden wären. Bei den Weinen, die zu obigen Versuchen dienten, wurde denn auch vom Eigentümer ein Braunwerden nicht beobachtet, weil man die Weine beim ersten Ablassen in ein eingebranntes Faß brachte. Es ist nicht zu bezweifeln, daß manche Weine braun und trüb würden, wenn man sie in einem nicht vollen Faß aufbewahrte oder sie versendete, ohne das Faß einzubrennen. So lange der Wein gärt, oder so lange er mit Kohlensäure gesättigt ist, tritt das Braun- und Trübwerden nicht ein, weil die Luft durch die Kohlensäure abgehalten wird.

Ist der Wein bereits durch das Entstehen unlöslicher Stoffe trüb geworden, so gelingt es nicht, ihn durch starkes Einbrennen des Fasses unmittelbar hell zu machen, da die unlöslich gewordenen Stoffe durch schwefelige Säure nicht

löslich gemacht werden. Wird solcher trübe Wein in ein eingebranntes Faß abgelassen, so bilden sich keine neuen unlöslichen Stoffe mehr und die vorhandenen können sich nach und nach absetzen, d. h. der Wein kann hell werden, was aber zuweilen Monate, ja Jahre in Anspruch nimmt.

Da bei dem Ablassen des Weines in ein anderes Faß derselbe mehr oder weniger mit Luft in Berührung kommt und dadurch unlösliche, sich schwer abscheidende Stoffe bilden können, so dürfte es hier oft zweckmäßig sein, auf die Oberfläche des Weines, ohne diesen abzulassen, oder vor dem Ablassen mittelst des Einschweflers (Seite 120) schwefelige Säure zu leiten oder dem Wein sauren schwefeligsauren Kalk zuzusetzen. Diese Verbindung, wie man sie im Handel in Lösung erhält, enthält 7—8 % schwefeliger Säure. Auf den hl Wein sind also nach obiger Berechnung nur etwa 10 ccm jener Lösung zu nehmen. Übrigens sind die Weine in dieser Beziehung sehr verschieden. Bei den einen genügen diese Mengen, bei anderen müssen viel größere genommen werden. Es kommt da und dort vor, daß der saure schwefeligsaure Kalk nicht ganz rein ist; in diesem Fall ist er für den Wein nicht geeignet. Eine reine und ganz geeignete Lösung erhält man von Dr. Schmidt-Achert in Edenkoben (Rheinpfalz).

Findet die Einwirkung der Luft auf einen braunwerdenden Wein langsam, z. B. nur durch die Poren des Fasses oder durch die Poren des Korkes einer Flasche, statt, so werden jene Stoffe nach und nach unlöslich und setzen sich am Boden des Fasses ab; derselbe Wein wird jetzt nicht braun, der stark braun würde und sehr lange eine braune Farbe behielte, wenn man ihn bald nach der Gärung mit viel Luft, z. B. in einem offenen Glas oder nicht vollen Faß, in Berührung brächte. Solch' langsames Abscheiden jener Stoffe durch die Luft kann indes Jahre in Anspruch nehmen, und es tritt die Gefahr immer auf, daß die Stoffe zwar unlöslich werden, sich aber nicht absetzen. Der Wein bleibt dann trüb und läßt sich oft nur sehr schwer, zuweilen auch nicht hell machen, selbst wenn man Schöne anwendet. Ferner tritt sehr häufig bei einem braunwerdenden Wein ein eigentümlicher Geruch auf, und zwar sowohl, wenn er wirklich braun wird, als wenn jene Stoffe nach und nach unlöslich werden. Dieser Geruch verschwindet später wieder, aber sehr langsam; er tritt dagegen nicht auf, wenn der Wein rechtzeitig mit schwefeliger Säure in Berührung kommt.

Bei all diesen Weinen ist es deshalb ohne Zweifel besser, wenn man sie bald nach Beendigung der Gärung in ein eingebranntes Faß abläßt.

Bringt man einen braunwerdenden Wein mit viel Luft in Berührung, indem man ihn lüftet und wiederholt abläßt, ohne das Faß einzubrennen, und schönt dann mit Eiweiß, so erhält man einen schönen weißen Wein, der auch an der Luft hell bleibt. Versuche in dieser Richtung habe ich nur in sehr kleinem

Maßstab und nur mit einem Wein ausgeführt, so daß ich über die Veränderung der sonstigen Eigenschaften des Weines noch keine Gewißheit habe.

Schließlich noch einige Worte über das Schönen der braun- oder rahnwerdenden Weine:

Es kommt oft vor, daß Weine, die schon bis auf einen gewissen Grad braun geworden sind, oder die starke Anlage haben, es zu werden, sich nicht gut schönen lassen. Nach meinen Versuchen eignet sich bei solchen Weinen das Eiweiß und die Gelatine viel besser, als die aufgelöste Hausenblase. Hierfür verweise ich auf die Abhandlung über das Schönen.

Es kommt hie und da vor, daß solche braunwerdenden Weine so viel Schleim enthalten, daß sie sich durch Eiweiß und Gelatine nicht schönen lassen, daß zugesetzte Hefe sich nicht oder nur sehr langsam abscheidet und die Weine ohne Zusätze sich nicht klären. In diesem Fall muß man sie zuerst mit 200 g gereinigter spanischer Erde und dann erst mit Gelatine schönen.

Verblassen des Rotweines.

Die roten Weine sind in ihrer Jugend in der Regel viel dunkler gefärbt, als im Alter. Nach und nach verschwindet die anfangs zum Bläulichen neigende Farbe, um einer mehr oder weniger braunen Farbe Platz zu machen. Je nach der ursprünglichen Beschaffenheit der Trauben und je nach der Behandlung des Weines findet diese Umänderung langsamer oder rascher, zuweilen schon in wenigen Wochen so stark statt, daß der Wein nicht mehr als Rotwein verwertet werden kann.

Wir haben schon Seite 27 ff. 37 ff. und 172 eine Reihe von Ursachen kennen gelernt, die veranlassen können, daß roter Farbstoff, der in den Hülsen enthalten war und von dem Wein aufgelöst wurde, ganz oder teilweise aus dem Wein entfernt wird. Mit porösen Körpern bringen wir den Wein immer in Berührung, nämlich mit dem Holz der Fässer. Übergießen wir trockenes oder nasses, vorher ausgelaugtes oder nicht ausgelaugtes Eichenholz mit Rotwein, so wird immer eine gewisse Menge Farbstoff des letzteren herausgefällt; dieselbe ist nach meinen Untersuchungen größer, wenn das Holz stark ausgelaugt ist. Verwenden wir also zum Rotwein neue, gut ausgelaugte Fässer, so wird mehr Farbstoff entfernt, als wenn die Poren der Fässer schon durch Weinstein oder sonstige Weinbestandteile verstopft sind. Diese Wirkung der Fässer wird selbstverständlich bei kleinen Fässern stärker sein als bei großen, weil jene dem Wein verhältnismäßig mehr Oberfläche bieten als diese.

Ganz besonders nachteilig wirken die Fässer dann auf den Rotwein, wenn

beim Reinigen gebrannter Kalk zugesetzt oder wenn kalkhaltiges Wasser zum Reinigen verwendet wurde. Durch die Einwirkung des Kalkes bildet sich nämlich, wie schon (Seite 151) erwähnt, an der Oberfläche des Eichenholzes eine dunkelbraune, torfähnliche Schicht, die in hohem Grad den Farbstoff des Rotweines unlöslich macht.

Zum Reinigen der Fässer für Rotwein wird man also nie Kalk verwenden und wird wo möglich dem weichen, d. h. reineren, Wasser vor dem harten, d. h. kalkhaltigen, den Vorzug geben, oder man wird dem Wasser etwas Schwefelsäure zusetzen (s. S. 151 und 152).

Das Entfärben des Rotweines durch faulende, besonders vom Wurme befallene Beeren, vermoderte und sebst gesunde Kämme, schlechte Standen u. s. w. haben, wir früher (Seite 28 und 37) schon besprochen. Es erübrigt, nunmehr, das rasche Verschwinden der roten und das Auftreten einer braunen Farbe im Rotwein näher zu erörtern.

Wenn wir den Hergang und die Verhältnisse beim Braunwerden des Weißweines und bei der genannten Farbeveränderung des Rotweines genauer betrachten, so können wir nicht im Zweifel sein, daß beide Vorgänge auf der gleichen Grundlage ruhen.

Der Rotwein behält seine Farbe*) und der Weißwein bleibt weiß, so lange sie von der Gärung her mit Kohlensäure gesättigt sind oder so lange die Luft vollständig abgeschlossen ist. Entweicht nach und nach die Kohlensäure und wirkt sodann die Luft ein, so entsteht in beiden ein brauner Körper, der zuerst gelöst bleibt und dem Wein eine mehr oder weniger stark braune Farbe erteilt. Später wird dieser Körper zum Teil unlöslich, die Weine werden trüb. Da wir gesehen haben, daß durch fein zerteilte, unlösliche Stoffe der rote Farbstoff entfernt wird, ganz besonders dann, wenn jene Stoffe erst im Wein unlöslich geworden sind, so wird uns klar, daß bei genanntem Vorgang der Rotwein seine Farbe verlieren kann.

Ich habe früher angeführt, daß der Weißwein durch faule Beeren braun wird, besonders wenn der Wein länger auf den Trestern lag. Ganz dasselbe ist bei dem Rotwein der Fall: er wird um so mehr seine rote Farbe verlieren und eine braune annehmen, je mehr faule oder trockene, oder vom Wurme befallene Beeren vorhanden waren. Die Bildung dieses braunen Farbstoffes wird aber beim Rotwein mehr vorkommen, als beim Weißwein, weil hier eine Vergärung auf den Trestern immer stattfindet. Je länger der rote Wein auf den Trestern bleibt, um so mehr können solche Stoffe gelöst werden, die später unter Einwir-

*) Durch faule Beeren und Kämme oder durch vermoderte Standen kann ein Teil des Farbstoffes vorher unlöslich geworden sein. Ich spreche jetzt nur von der Veränderung des gekelterten Weines.

kung der Luft wieder in unlöslichen Zustand übergehen. Ich habe früher (Seite 34) gezeigt, daß zerstampfte schwarze Trauben, die bei niederem Wärmegrad vergären, einen Wein geben, der mehr trüb wird und stärker seine Farbe verliert, als wenn die Gärung bei höherem Wärmegrad stattfindet. Die Kämme enthalten solche Stoffe, die später im Wein unlöslich werden; sie geben aber keinen roten Farbstoff an den Wein ab. Von nicht entbeerten Trauben wird daher der Wein im Allgemeinen mehr roten Farbstoff verlieren können, als Wein, der nur von Beeren gewonnen wird. Ganz besonders werden die Kämme dann zum Entfernen des Farbstoffes beitragen, wenn sie selbst schon braun geworden sind.

Ich habe schon den Einwand gehört, Beerweine hätten sich entfärbt und andere Weine, die mit den Kämmen vergärten, seien heller und mehr rot geblieben, der Grundsatz, daß die Stoffe der Kämme zum Ausscheiden des Farbstoffes beitragen, sei folglich nicht richtig.

Es kann wohl vorkommen, daß Wein aus Traubenbeeren ohne Kämme mehr solcher braun werdender Stoffe enthält, als Wein von anderen Trauben, bei welchen die Kämme nicht entfernt wurden; wenn nämlich die ersteren Trauben viele faule oder ausgetrocknete oder vom Wurm befallene Beeren enthielten, also sehr reich, letztere Trauben überhaupt sehr arm an solchen braun und unlöslich werdenden Stoffen waren. Es kann also aus demselben Grunde auch vorkommen, daß ein roter Beerwein seine Farbe verliert (wenn faule Trauben vorhanden waren), während ein Rotwein von nicht entbeerten Trauben schön rot bleibt (wenn die Trauben sehr gesund waren). Unter gleichen Verhältnissen wird aber im Allgemeinen der Beerwein roter werden und roter bleiben als anderer Rotwein.

Das angeführte Verblassen, d. h. das Braun- und Trübwerden des Rotweines kam beim Wein von 1871 ziemlich oft vor. Da bis jetzt kein Mittel bekannt war, diesem Übel abzuhelfen, so entschloß ich mich, eingehendere Versuche darüber anzustellen.

Veranlassung hierzu war mir zunächst dadurch geboten, daß mir ein Weinhändler eine Probe Rotwein von 1871 brachte, der an der Luft schon in wenigen Stunden trüb und später braun wurde und in wenigen Tagen seine schöne rote Farbe vollständig verlor. Wenn diese Frage an und für sich schon interessant ist, so war sie es für den Weinhändler um so mehr, als er sehr große Mengen Rotwein von dieser Eigenschaft besaß.

Es ist allbekannt, daß schwefelige Säure den Farbstoff des Rotweines zerstört; man wird also in der Praxis nicht wohl zu der Erfahrung gelangen können, daß man durch schwefelige Säure die Farbe eines Rotweines erhalten kann; und doch ist es so. Diese Säure ist das einzige Mittel, dem Blaß- oder dem Braunwerden mancher Rotweine vorzubeugen. Es ist dies wohl ein Beispiel, das sehr

gut zeigt, wie wichtig genauere Untersuchungen sind und wie man durch richtige Erkenntnisse einer Thatsache auf andere, oft ganz anders scheinende Verhältnisse schließen kann.

Ich habe früher bereits erwähnt:

1) Die Verhältnisse beim Braunwerden des Weißweines und bei der genannten Farbveränderung des Rotweines beruhen auf gleicher Grundlage (Seite 220).
2) Der Farbstoff des Rotweines kann durch fein zerteilte, unlösliche Stoffe selbst unlöslich werden, besonders wenn diese Stoffe im Rotwein entstehen (Seite 27 ff. und 37 ff.)
3) Das Braun- und Fuchsigwerden des Weißweines entsteht durch Einwirkung der Luft; jener durch die Luft braun- und unlöslich werdende Körper kann durch schwefelige Säure so umgewandelt werden, daß er die Eigenschaft, braun und unlöslich zu werden, verliert (Seite 212).

Wenn diese Ansicht richtig ist, wenn das Verblassen und Braunwerden des Rotweines und das Rahn- oder Fuchsigwerden des Weißweines durch die gleichen Stoffe bedingt werden und wenn wirklich, wie ich angenommen habe, der rote Farbstoff hierbei durch jene unlöslich werdenden Stoffe mitgenommen, nicht aber selbst durch die Luft wesentlich verändert oder zerstört wird, so ist es wohl denkbar, daß durch die richtige Menge schwefeliger Säure jene braun und unlöslich werdenden Stoffe zerstört und der rote Farbstoff ganz oder zum größten Teil erhalten werden kann.

Wenn es schon wichtig ist, zu wissen, welche Menge von schwefeliger Säure beim Einbrennen der Fässer in den Wein gelangt, und welche Menge die Gärung verzögert oder aufhebt, so ist die Frage, welche Menge nötig ist, jene braun werdenden Stoffe im Rotwein zu zerstören, noch viel wichtiger, da durch Zusatz von zu viel schwefeliger Säure auch die rote Farbe zerstört wird.

Bei den Versuchen wurde gleichzeitig geprüft, welche Einwirkung die Hefe, das Eiweiß, die Schwefelsäure und ein erhöhter Gehalt an Weingeist auf braunwerdenden Rotwein ausübt. Für diese Versuche verweise ich auf die Weinlaube Seite 201 von 1872 und führe hier nur das Ergebnis in Folgendem an:

1) Weingeist hat offenbar das Trübwerden des Weines etwas verzögert; nach 4 Tagen war aber der Wein eben so trüb und hatte die Farbe so stark verloren, als ohne Zusatz von Weingeist.
2) Eiweiß klärte den Wein sehr gut; bei wenig Eiweiß wurde dieser jedoch nach einem weiteren Tag wieder trüb, wie nicht geschönter Wein. Bei viel Eiweiß fand ein starkes Entfärben statt.

3) Durch Hefe konnte das Trübwerden weder verhindert noch selbst verzögert werden.
4) Schwefelsäure hatte keine Wirkung.
5) Schwefelige Säure war das einzige Mittel, durch welches man das Trübwerden des Weines verhindern konnte. Es wurde oben schon daran erinnert, daß durch die schwefelige Säure der Farbstoff zerstört und der Wein gebleicht werden kann. Diese Einwirkung ist selbstverständlich um so stärker, je mehr schwefelige Säure in den Wein gelangt. Bei 0,0042 und 0,0070 % war die Farbabnahme schon ziemlich stark, bei 0,0014 war sie sehr unerheblich; bei anderen Versuchen konnte sie bei 0,00013—0,0008 kaum und nur bei den höchsten, hier angewandten Mengen schwefeliger Säure bemerkt werden.
6) Bei Bodenseewein genügten 0,00013 %, bei dem Mainwein 0,00081 % schwefeliger Säure, um das Trüb- und Braunwerden des Rotweines zu verhindern.

Nach obiger Berechnung (Seite 217) genügte eine Schnitte Faßbrand, im ersten Fall auf 52, im zweiten Fall auf 8,4 Hektoliter Wein.

Wenn wir einem Weine schwefelige Säure zusetzen wollen, so können wir hierzu ein schwefeligsaures Salz verwenden, oder wir können das Faß, in welches wir den Wein überfüllen, vorher mit Schwefel einbrennen.

Die schwefeligsauren Salze haben in manchen Fällen große Vorteile vor dem Einbrennen, wenn wir solche von guter Beschaffenheit erhalten können. Wir sind im stande, genau die Menge schwefeliger Säure dem Wein zuzusetzen, die wir für gut finden; wir brauchen hierzu den Wein nicht abzulassen, sind also versichert, daß derselbe nicht durch Einwirkung der Luft trüb wird, bevor er mit der schwefeligen Säure in Berührung kommt.

Alle schwefeligsauren Salze, die wir hier verwenden können, nehmen aber an der Luft sehr bald Sauerstoff auf und gehen in, hier wirkungslose schwefelsaure Salze über; daher kommt es denn, daß man im Handel oft solche Salze erhält, die keine oder fast keine schwefelige Säure mehr enthalten; so erhielt ich kürzlich aus einer sonst guten Materialhandlung schwefligsaures Natron, das nur noch 1,5 % schwefelige Säure enthielt. Wenn wir aus einer zuverlässigen chemischen Fabrik oder Handlung solche Salze erhalten, so müssen wir sie in kleinen Gläsern, sorgfältig vor Luft geschützt, aufbewahren.

Von den Salzen, die wir im Handel haben können, ist der saure schwefeligsaure Kalk am geeignetsten. Derselbe kommt im Handel in Lösung mit 7 bis 8 % schwefeliger Säure vor (s. S. 218). 6—8 cm desselben genügen in diesen Fällen für den Hektoliter Wein.

Will man den Wein in ein eingebranntes Faß überfüllen, so muß man

sich hüten, den Wein hierbei viel mit Luft in Berührung zu bringen, denn wenn der Wein bereits trüb geworden ist, so verliert derselbe erheblich an Farbe und wird nur schwer klar.

In allen Fällen empfiehlt es sich, vor dem **Ablassen des Weines mittelst des Einschweflers auf die Oberfläche desselben etwas schwefelige Säure zu leiten. Es ist zweckmäßig, dies zu thun, sobald man bemerkt, daß der Wein an der Luft trüb wird.**

Über die Menge schwefeliger Säure, die durch das Einbrennen des Fasses mit einem gewissen Gewichte Schwefel in den Wein gelangt, haben wir früher einige Anhaltspunkte erhalten. Bei 10 Gramm Schwefel auf 150 Liter erhielt das eingefüllte Wasser einen Säuregehalt von 0,00224 %.

Bei mehr Schwefel wurde vom Wasser fast in gleichem Verhältnis mehr Säure aufgenommen, als man mehr Schwefel anwandte. Sehen wir nun zu, wie dies bei einem Versuch in der Praxis übereinstimmte:

Ich habe oben angegeben, die Untersuchungen mit dem Rotweine seien dadurch veranlaßt worden, daß ein Weinhändler eine große Menge an der Luft braunwerdenden Rotweines besaß. Ich riet ihm, ein Faß sehr schwach einzubrennen und von dem Wein hineinzufüllen. Über den Erfolg teilte er mir später mit:

„Nach Ihrem Schreiben wünschen Sie zu wissen, welche Menge Schwefel ich verwendet habe. Ich brannte in ein Faß von 8 Ohm (1200 Liter) eine Schnitte ein, wovon 22 auf das Pfund gehen. Der Wein, der vor dem Ablassen schön hell war, hat sich sehr schön gehalten und ganz wenig an Farbe verloren; ich fühle michver pflichtet, Ihnen für Ihre Mitteilung herzlichst zu danken."

Auf den Hektoliter Wein kamen also 1,895 Gramm Schwefel. Bei 10 Gramm Schwefel auf 150 Liter wurde vom Wasser 0,00224 % schwefeliger Säure aufgenommen. Wenn der Wein im gleichen Verhältnis weniger Säure aufnahm, als weniger Schwefel im Faß verbrannt wurde, so betrug die Menge Säure beim Wein 0,00064 %. Von diesem Wein erhielt ich eine Probe; die schwefelige Säure konnte nicht mehr im Wein nachgewiesen werden, der Wein blieb aber, mehrere Tage an der Luft stehend, ganz klar. Die Abnahme an Farbe durch das Einbrennen des Fasses konnte nicht deutlich bemerkt werden. Nach der Farbe zu schließen, stand dieser Wein zwischen den Weinen der Versuche mit 0,00054 und 0,0008 schwefeliger Säure, jedenfalls läßt sich mit Bestimmtheit annehmen, daß dieser Wein, der in das auf angeführte Weise eingebrannte Faß gebracht wurde, nicht mehr als 0,0008 und nicht weniger als 0,00054 % schwefelige Säure aufnahm, denn in ersterem Fall hätte er mehr Farbe verloren, im letzteren Fall wäre er nicht hell geblieben.

Wenn ein Wein sich bereits entfärbt hat, so kann man ihn mit

einer entsprechenden Menge dunkelfarbigen Rotweines mischen. Ich erinnere aber daran, was ich Seite 172 sagte, daß, wenn einer der zu mischenden Weine an der Luft trüb wird, die Mischung mehr oder weniger Farbe verlieren kann. Die Weine sind also einzeln zu prüfen und der trübwerdende ist in ein eingebranntes Faß überzufüllen oder zu schönen, bis er an der Luft nicht mehr trüb wird.

Schwarzwerden des Weines.

Es kommt hie und da vor, daß Wein, sowohl roter als weißer, an der Luft trüb und schwarz wird.*) Der Weißwein kann hierbei auch mehr oder weniger grün oder grau erscheinen. Es bildet sich dann nach längerer Zeit ein schwarzer Niederschlag, der Wein wird wieder hell, der rote verliert dabei alle oder doch einen erheblichen Teil der ursprünglichen Farbe. Dieses Schwarzwerden des Weines schreibt man schon lange dem Gehalt des letzteren an Eisen zu. Das Eisen ist zunächst im Weine als Oxydul vorhanden (bei meinen früheren Untersuchungen fand ich in 60 verschiedenen Weinen nur Oxydul; s. der Wein und seine Bestandteile, S. 109), da nun das Eisenoxyd, nicht aber das Oxydul, mit dem Gerbstoffe eine schwarze unlösliche Verbindung gibt, so kann man leicht annehmen, daß der Wein dadurch schwarz wird, daß das Eisenoxydul in der Luft in Oxyd übergeht und dieses mit dem Gerbstoff die in der Tinte bekannte Verbindung bildet.

Ein hellroter Wein vom Jahre 1868 wurde trüb und schwarz; nach und nach setzte sich ein schwarzer Niederschlag ab, der ganz das Ansehen hatte von gerbsaurem Eisenoxyd gemischt mit Körperchen von hellerer Farbe. Unter dem Mikroskop hatten die einen Teilchen Ähnlichkeit mit gefälltem gerbsaurem Eisenoxyd, während die anderen sich als Zellen erwiesen. Durch Salzsäure und Ferrocyankalium konnte man in diesem Niederschlage eine erhebliche Menge Eisenoxyd erkennen. Dieses spricht dafür, daß das Entstehen der schwarzen Farbe von gerbsaurem Eisenoxyd herrührt, erklärt ist aber die Erscheinung dadurch noch nicht. Setzen wir zu gerbstoffhaltigem, z. B. rotem, Wein citronsaures Eisenoxyd, oder zu weißem Wein auch noch eine kleine Menge Gerbstoff, so wird der Wein nicht immer schwarz, auch wenn so viel Eisenoxyd und Gerbstoff in dem Wein ist, daß eine neutrale Lösung dunkel schwarz würde. Fügen wir nach und nach Natronlösung zu, so tritt ein Punkt ein, wo der Wein schwarz wird, weil jetzt

*) S. auch S. 16, 44 und 158. Einen ganz geeigneten Firniß zum Anstreichen eiserner Weingeräthe erhielt ich außer von K. Steiner in Mannheim auch von C. Haaf in Bern.

die Säure, die das Schwarzwerden verhinderte, teilweise neutralisiert wird. Je mehr Gerbstoff im Wein war, um so weniger Natron brauchen wir zuzusetzen, um den Wein schwarz zu machen. Fügen wir zu einem Wein Eisenoxyd, dann nach und nach immer mehr Gerbstoff, so tritt ebenfalls ein Punkt ein, wo der Wein schwarz wird, und zwar müssen wir um so mehr Gerbsäure zufügen, je mehr Säure im Wein enthalten ist. Folgender Versuch wird den Einfluß der verschieden großen Mengen an Säure und an Gerbstoff zeigen:

Einer Lösung von citronsaurem Eisenoxyd und von verschiedenen Mengen Weinsäure wurde nach und nach Gerbstofflösung zugesetzt, bis eine annähernd gleiche schwarze Färbung eintrat. In Folgendem ist in Gramm der Gehalt an Eisen und an Weinsäure in der Lösung und die Menge Gerbstoff angegeben, die zum Hervorrufen der schwarzen Farbe nötig war:

Gehalt in 40 cc Lösung von		
Eisen	Weinsäure	Nötige Menge Gerbstoff
0,002	0	0,005
0,006	0,10	0,036
0,006	0,20	0,048
0,006	0,30	0,066
0,006	0,40	0,072

Wir sehen also, daß bei einer größeren Menge Weinsäure auch mehr Gerbstoff nötig ist, um in einer Flüssigkeit eine Schwärzung hervorzurufen. Die Erhöhung des Eisenoxydes in einer Flüssigkeit bringt eine schwarze Farbe nicht hervor, so lange nicht genügend Gerbstoff vorhanden ist.

Wenn also ein Wein Eisen in der Menge enthält, daß er überhaupt durch Gerbstoff schwarz werden kann, so richtet sich das Schwarzwerden sowohl nach dem Gehalte des Weines an Säure als an Gerbstoff. Je mehr Säure vorhanden ist, um so mehr Gerbstoff ist nötig, um das Schwarzwerden zu bedingen; je kleiner die Menge Säure, bei um so weniger Gerbstoff kann auch das Schwarzwerden des Weines eintreten.

Die verschiedenen organischen Säuren verhalten sich in dieser Beziehung nicht gleich: Apfelsäure verhindert das Schwarzwerden viel weniger als Weinsäure; daher kommt es vielleicht auch, daß Äpfelwein viel häufiger schwarz wird als Traubenwein, welcher zwar nicht immer, aber doch zuweilen freie Weinsäure enthält. Die Essigsäure wirkt in dieser Beziehung noch viel schwächer als Apfelsäure. Vier verschiedene Proben von verdünnter Essigsäure, wovon je 40 cc so viel Natron sättigten als 0,1, beziehungsweise 0,2, 0,3 und 0,4 Gramm Weinsäure, wurden je mit der Lösung von 0,006 Gramm Eisen als citronsaures Eisenoxyd versetzt. Schon durch Zusatz von 0,006 Gramm Gerbstoff zu jeder Probe wurden alle vier stark schwarz, ohne daß ein erheblicher Unterschied zu

bemerken gewesen wäre. Wenn also ein Wein viel Essigsäure enthält, so kann er schwarz werden, auch wenn er ziemlich sauer ist, was nicht geschieht, wenn das Sauersein durch Weinsäure oder Apfelsäure bedingt wird.

Es kann uns hieraus auch klar werden, wie ein ursprünglich roter oder weißer Wein schwarz werden kann, ohne daß von Neuem Eisen hinzukommt. Zersetzt sich in einem Wein vorhandene Weinsäure oder Apfelsäure, oder wird diese durch Kalk, Kali oder andere Basen neutralisiert, so kann der Wein schwarz werden, weil der Gehalt an Gerbstoff und an Eisen genügt, um bei dem geringeren Gehalt an Weinsäure das schwarze Eisenoxyd entstehen zu lassen. Neubauer hat nachgewiesen, daß Weinstein sich in wässeriger Lösung zersetzt; aus diesem und anderen Gründen können wir eine Zersetzung der Weinsäure im Wein schon annehmen. Wir haben Seite 163 und 164 gezeigt, daß beim Lagern des Weines eine erhebliche Menge freier Säure verschwindet.

Es ist auch eine sehr häufige Erscheinung, daß Wein schwarz wird, wenn man ihm zum Entfernen von Säure kohlensauren Kalk, kohlensaures Kali oder neutrales weinsaures Kali zusetzt. Dasselbe ist oft der Fall, wenn man einen Wein mit einem kohlensäurehaltigen Wasser, das doppelkohlensaures Natron enthält (Soda, Selterserwasser), mischt. Aus dem eben Gesagten ist dies leicht erklärlich. Daß Rotwein und Kaffee schwarz werden, wenn man sie mit eisenhaltigem Wasser mischt, versteht sich von selbst.

Ich berühre hier gern einen Gegenstand, der schon hie und da Weinhändlern, Wirten oder Kellereien Unannehmlichkeiten bereitet hat: Es besteht nämlich in manchen Gegenden der Glaube, daß man durch ein Ei prüfen kann, ob der Wein echt oder verfälscht sei. Legt man ein Ei in ein Glas voll Wein und der Wein wird schwarz, so soll dieser verfälscht sein. Daß diese Annahme vollständig unrichtig ist, geht aus dem Gesagten auf das Bestimmteste hervor: Durch den kohlensauren Kalk der Eierschale wird die Säure ganz oder teilweise gesättigt und die vorhandenen Mengen von Gerbsäure und Eisen können jetzt den Wein schwarz färben, ohne daß dies auch im Entferntesten berechtigte, den Wein als weniger echt zu betrachten.

Wie der Wein schwarz werden kann, wenn wir einen Teil der Säure entfernen, ebenso kann dies auch eintreten, wenn bei gleichbleibender sonstiger Säure der Gehalt an Gerbstoff vermehrt wird. Setzen wir von letzterem zu oder bringen wir den Wein in ein Faß, dessen Holz noch Gerbstoff abgiebt, so kann der Wein schwarz werden, weil bei größerem Gehalt an Gerbstoff der schwarze Körper in einer sauren Flüssigkeit entsteht, in welcher er bei geringerem Gehalt an Gerbstoff nicht entstehen kann.*)

*) Vor einiger Zeit kam mir ein schwarzwerdender Wein vor, der sich wesentlich anders verhielt, als dies sonst der Fall ist. Ein Schillerwein von schwach-

Enthält ein Wein wenig Säure — und bei solchen Weinen wird nach Obigem das Schwarzwerden unter sonst gleichen Verhältnissen am leichtesten eintreten —, so wird das beste Gegenmittel darin bestehen, daß man etwas Weinsäure zusetzt; denn bei gleichem Gerbstoffgehalt tritt das Schwarzwerden nicht auf, wenn entsprechend mehr Säure vorhanden ist. Ein Wein vom Jahre 1868, der sich schwärzte, enthielt 0,37 Proz. Säure. Nach Zusatz von nur 0,012 Proz., also auf den Hektoliter 12 Gramm Weinsäure, schwärzte er sich nicht mehr, auch nachdem man citronsaures Eisenoxyd zufügte.

Schwarz gewordener Wein wird gewöhnlich von selbst wieder hell, wenn man ihn längere Zeit liegen läßt. Will man dies beschleunigen, so muß man den Wein schönen.

Enthält der Wein eine irgend erhebliche Menge Schleim, so verliert er von selbst nur außerordentlich langsam das schwarze Aussehen und läßt sich mit Hausenblase und mit Gelatine nicht schönen. In diesem Fall entfernt man den Schleim mittelst spanischer Erde.

Das Zähwerden (Weich-, Lind-, Langwerden) des Weines.

Über die Ursachen und über die Körper, die das Zähwerden des Weines bedingen, wurden schon verschiedene Theorien aufgestellt, die aber zum großen Teil unrichtig sind.

Durch die Ähnlichkeit des stark zähen Weines mit Eiweiß wurde man veranlaßt, einem zu großen Gehalt des Weines an Eiweiß die Ursache des Zähwerdens zuzuschreiben.

Da beim Schütteln von zähem Wein in einer zugehaltenen Flasche in den meisten Fällen ziemlich starker Druck im Innern der Flasche und eine bedeutende

rötlicher Farbe mit 0,525 % Säure auf Weinsäure berechnet und 7,3 vol. % Weingeist wurde bei verschiedenen Versuchen grün-schwärzlich, sobald an der Oberfläche Kuhnen und Essigpflänzchen entstanden. In einer Probe solchen dunkelfarbigen Weines und im ursprünglichen Wein wurde die flüchtige (durch Destillation mit Phosphorsäure) und die nichtflüchtige Säure bestimmt, um zu sehen, ob vielleicht bei der Bildung der Essigsäure die nichtflüchtige Säure verschwunden und dadurch das Entstehen des gerbsauren Eisenoxydes ermöglicht worden ist. Der ursprüngliche Wein enthielt 0,05 % flüchtige und 0,42 % Gesamtsäure, also 0,37 % nichtflüchtige Säure, der dunkelfarbige Wein 0,82 Gesamt- und 0,42 flüchtige, also 0,40 nichtflüchtige Säure. (Alle Säuren auf Essigsäure berechnet.) Es ist also jedenfalls keine nichtflüchtige Säure bei dieser Veränderung verschwunden. Sowohl der ursprüngliche, als der veränderte Wein enthielt keine freie und keine an Kali gebundene Weinsäure.

Gasentwickelung beim Öffnen der letzteren beobachtet wird, nahm man auch an, daß eine Art Verbindung von Eiweiß mit Kohlensäure das Zähwerden bedinge.

Als vorzüglichstes Mittel, das Entstehen der Krankheit zu verhindern, und zäh gewordenen Wein wieder gut zu machen, betrachtete man allgemein den Gerbstoff oder gerbstoffhaltige Flüssigkeiten, wie Theeaufguß und andere Dinge. Man ging, als man dieses Mittel empfahl, von der Ansicht aus, daß der Gerbstoff mit dem Eiweiß eine unlösliche Verbindung bilde und daß dadurch das Zähwerden verhindert und das Zähsein aufgehoben werde. Läßt man den Traubensaft längere Zeit auf den Trestern, so erhält man einen gerbstoffreicheren Wein, weil der Saft in der längeren Zeit mehr Gerbstoff aus Hülsen, Kernen und Kämmen ausziehen konnte. Solcher Wein wird weniger leicht zäh; man erklärte sich dies wieder dadurch, daß durch den Gerbstoff ein Teil des Eiweißes unlöslich gemacht werde.

Pasteur nimmt bekanntlich in seiner Schrift über den Wein („Etudes sur le vin") an, daß Krankheiten des Weines, wie das Sauerwerden, das Bitterwerden und so auch das Zähwerden des Weines durch mikroskopische Pflänzchen bedingt werden und beschreibt die Pflänzchen der letzteren Krankheit als rosenkranzförmige Schnürchen, die auch bei 500facher Vergrößerung nicht dicker erscheinen, als ein dünner Nähfaden.

Bei den Untersuchungen, die ich in Betreff dieser Krankheit bei den Weinen ausführte, stellte ich mir folgende Fragen: 1) Kann durch die Hefe von zähem Wein oder durch letzteren selbst eine Schleimbildung in gesundem Wein eingeleitet werden? 2) Welcher in dem Most oder in dem Wein enthaltene Bestandteil geht bei dem Zähwerden in Schleim über? 3) Welche Einwirkung haben die übrigen Bestandteile des Weines auf dessen Zähwerden?

Obschon ich seit 1864 dieser Krankheit des Weines meine Aufmerksamkeit besonders zuwende, so sind doch die gestellten Fragen noch nicht alle genügend erledigt; doch so viel geht aus meinen Untersuchungen mit Bestimmtheit hervor, daß obige Eiweißtheorie vollständig unrichtig ist. Es ist nicht zu bezweifeln, daß das Zähwerden zuckerhaltiger Flüssigkeiten durch die Mitwirkung von kleinen Pflänzchen bedingt wird. Wiederholte Versuche haben mir gezeigt, daß, wenn man die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und dann die Luft gut abschließt, ein Zähwerden nicht eintritt. Ein Gerinnen von eiweißartigen oder sonstigen Stoffen, wie man dies schon annahm, findet hiebei offenbar nicht statt; denn Zuckerwasser und Salze gerinnen nicht, eben so wenig die Abkochung von Hefe, die ja schon mittelst Sieden erhalten wurde, und doch wird eine solche Flüssigkeit, wie ich gleich zeigen werde, zäh, wenn sie nicht erhitzt wird, und nicht zäh, wenn man sie erhitzt und dann vor Luft schützt.

Die von Pasteur beschriebenen rosenkranzförmigen Schnüre kommen in zäh

werdenden Flüssigkeiten oft gar nicht, oft in verhältnismäßig kleiner Menge vor; überall trifft man aber unzählige runde, sich bewegende Körperchen, die so klein sind, daß sie bei 500facher Vergrößerung nur als Punkte erscheinen.

Der Körper, aus welchem der zähe, schleimige Stoff entsteht, ist nicht Eiweiß, sondern Zucker. Setzen wir einer Lösung von reinem Zucker essigsaures Kali oder Weinstein, phosphorsaures Natron und weinsaures Ammoniak oder statt der beiden letzteren etwas Abkochung von Hefe zu und fügen dann nur sehr kleine Mengen des Satzes von zähem Wein bei, so wird die Flüssigkeit zäh wie Eiweiß. Hiezu genügt schon eine sehr kleine Menge Zuckers. *) Bei 0,4—1 % wird die Flüssigkeit schon stark zäh; stärker ist dies allerdings der Fall bei 5 oder 10 Prozent Zucker.

Enthält die Flüssigkeit viel Alkohol, so findet ein Zähwerden nicht statt. Die Grenze liegt zwischen 10 und 11 vol. Prozent Weingeist.

Gerbstoff vermindert die Fähigkeit einer Flüssigkeit, zäh zu werden, hebt sie aber nicht ganz auf. Wurde solchen Flüssigkeiten Gerbstoff zugesetzt, so wurden dieselben unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht zäh: erst bei langem Stehen und in gut verschlossenen Gläsern trat in wenigen Fällen Zähwerden ein. Die Ursache, weshalb Gerbstoff das Zähwerden vermindert, besteht aber nicht darin, daß Eiweiß unlöslich wird; denn jene angeführte Flüssigkeit enthält kein Eiweiß und eine Abkochung von Hefe in der Verdünnung, wie sie das Zähwerden unterstützt, trübt sich nicht mit Gerbstoff, es fällt also durch letzteren kein Eiweiß heraus. Ferner wird durch Gerbstoff ein heller, zäher Wein nicht getrübt und wird die zähe Beschaffenheit des letzteren durchaus nicht geändert. Wie der Gerbstoff wirkt, wissen wir also nicht genau. Es scheint, daß eben diese kleinen Pflänzchen sich bei Gegenwart von Gerbstoff weniger gut entwickeln als ohne Gerbstoff.

Schwefelige Säure verhindert die Entwickelung dieser, wie aller ähnlichen Pflänzchen; wir können also das Zähwerden durch das Einbrennen der Fässer mit Schwefel eben so gut als die Gärung, die Entstehung von Kuhnen und von Essigpflänzchen verhindern. Ja nach allen Versuchen scheinen sogar erheblich kleinere Mengen schwefeliger Säure zu genügen, um das Zähwerden zu verhindern, als zur Zurückhaltung der Gärung nötig sind.

Das Vorhandensein von Kohlensäure in zähem Wein, das man gewöhnlich in hohem Grad findet, ist nicht Ursache des Zähwerdens, sondern es tritt

*) Rohrzucker und Traubenzucker sind in dieser Beziehung wesentlich verschieden: Rohrzucker wird in neutraler Lösung unter obigen Verhältnissen sehr bald zäh; der sich bildende Schleim wird durch Weingeist als eine zähe Masse herausgefällt. Traubenzucker wird in neutraler Lösung nicht zu Schleim. Geht in saurer Lösung der Traubenzucker in Schleim über (es scheinen zwei verschiedene Pflänzchen wirksam zu sein), so wird der letztere entweder überhaupt nicht oder doch nicht als zähe Masse durch Weingeist ausgefällt.

nebenbei auf und ist zum Teil Folge desselben. Da die Kohlensäure die weingeistige Gärung verzögert, unter Umständen aufhebt, so kann sie, wie auch die Essigsäure, das Zähwerden mittelbar dadurch fördern, daß der Zucker nicht in Weingeist übergeht und deshalb um so mehr in Schleim umgewandelt werden kann.

Der auftretende Schleim entsteht, wie oben gezeigt wurde, aus Zucker. Das Zähwerden tritt also im Allgemeinen nur so lange auf, als genügend Zucker vorhanden ist,*) was bei uns gewöhnlich nur bei ganz jungen Weinen der Fall ist. Neben der Bildung von Schleim fährt aber auch die Gärung fort; es bildet sich also noch Kohlensäure, die aus der zähen Flüssigkeit nur schwer entweichen kann, also in größerer Menge zurückbleibt, als dies sonst bei jungen Weinen der Fall ist.

In neuester Zeit habe ich wiederholt beobachtet, daß Weine, auf welchen sich Kuhnen befanden und die dann mit letzteren gemischt wurden, nach und nach eine zähe Beschaffenheit annahmen. Es scheint, daß durch Zersetzung sowohl der Kuhnen als der Hefe Schleim entstehen kann. Daher auch das Zähwerden bei zu spätem Ablassen des Weines.

Der Wärmegrad hat auf das Zähwerden einen entschiedenen Einfluß: dasselbe findet nämlich bei 12—15 ° C. erheblich schneller statt, als bei niedererem Wärmegrad. Doch auch bei niedererem Wärmegrad geht der Zucker in Schleim über. So ist eine zuckerhaltige Flüssigkeit in meinem Keller bei 5 ° C. in einen dicken Schleim verwandelt worden. Über die Einwirkung eines Wärmegrades von 25—30 ° C. beabsichtige ich noch Versuche auszuführen. Ein Wein, der im Keller bei 10—12 ° C. zäh blieb, hat in zwei Proben seine zähe Beschaffenheit verloren, als man ihn einige Tage bei 30 ° C. im Zimmer stehen ließ.

Das Zähwerden tritt gewöhnlich beim jungen Wein im ersten Frühjahr oder Sommer ein. Der Wein wird gewöhnlich wolkig und nimmt dann mehr und mehr eine fadenziehende Beschaffenheit an. Zuweilen beginnt das Zähwerden auch schon im ersten Winter oder kommt auch erst nach dem ersten Sommer. Auch das Wolkigwerden geht dem Zähwerden nicht immer voraus; ich habe schon Weine gesehen, die fast völlig klar und doch zähe waren.

Die roten Weine werden im allgemeinen, ohne Zweifel des größeren Gehaltes an Gerbstoff halber, nur selten zäh; doch habe ich schon manchmal gesehen, daß auch gerbstoffreiche Rotweine zäh geworden sind, wenn sie zu früh in Flaschen gefüllt wurden.

Das sicherste Mittel, einen Wein zäh zu machen, besteht darin, daß man ihn schon im ersten Jahr in Flaschen füllt und gut verkorkt. Im Sommer 1863 wurden viele badische und darunter auch eine große Zahl 1862er Weine in Flaschen zu der landwirtschaftlichen Ausstellung in Hamburg geschickt. Die Weine von 1862, selbst auch die roten, waren zum großen Teil zähe geworden.

*) Siehe erste Anmerkung bei der Abteilung „Trübwerden des Weines".

Bei der Darstellung von Hefewein kommt es zuweilen vor, daß das Zuckerwasser zu einer zähen Masse wird, bevor die Gärung eintritt. Ist genügend Zucker vorhanden, um bei der folgenden Gärung einen Wein von 10—11 vol. Proz. Weingeist zu erzeugen, so verschwindet die zähe Beschaffenheit später wieder, im andern Fall bleibt sie aber oft Jahre lang und weicht keinem anderen Mittel, als dem Zusatz der entsprechenden Menge Weingeist.

Ganz besonders oft tritt das Zähwerden dann auf, wenn der Wein zu lange auf der Hefe bleibt. Es scheint, daß eine gewisse Zersetzung der Hefe mit im Spiel ist. Bei wiederholten Versuchen wurde in Flaschen ein Wein, welchem Satz von zähem Wein, aber keine Hefe zugesetzt worden war, nicht zäh, wohl aber dann, wenn man dem Wein eine kleine Menge gewöhnlicher Weinhefe zugesetzt hatte.

Einen großen Einfluß auf das Zähwerden hat der Gehalt an Essigsäure im nicht ganz vergorenen Wein.

Es wurde früher schon mitgeteilt, daß durch verhältnismäßig kleine Mengen von Essigsäure die weingeistige Gärung verzögert, ja unterbrochen werden kann; da die Schleimbildung nicht verhindert wird, so geht der Zucker jetzt leicht statt in Weingeist in Schleim über, der das Zähwerden des Weines bedingt. Es ist nicht zu bezweifeln, daß in vielen Fällen sowohl das Trübbleiben als das Zähwerden des Weines durch das Vorhandensein von Essigsäure im nicht ganz vergorenen Wein hervorgerufen wird.

Mittel, dem Zähwerden vorzubeugen.

Ich habe bereits angeführt, daß bei größerem Gehalt an Gerbstoff das Zähwerden weniger leicht eintritt. Lassen wir also den Traubensaft länger auf den Trestern, so nimmt er mehr Gerbstoff auf und der daraus entstehende Wein ist dieser Krankheit weniger unterworfen. Um aber einen nicht allzu rauhen Wein zu erhalten, müssen wir die Kämme entfernen. Kerne und Hülsen liefern genügend Gerbstoff, um das Zähwerden abzuhalten, ohne den Wein zu rauh zu machen. Ueber das frühere oder spätere Keltern habe ich mich schon früher ausgesprochen (s. S. 16). In den einzelnen Fällen haben wir zu beurteilen, ob die Nachteile des Vergärenlassens auf den Trestern nicht größer sind, als die Gefahr des Zähwerdens. Bei richtigerer weiterer Behandlung des Weines ist letztere Gefahr nicht groß.

Das Zähwerden tritt ganz im allgemeinen bei der langsamen, der sog. Nachgärung, ein, zu einer Zeit also, wo die Hefe sich schon am Boden des Gefäßes dicht zusammengesetzt hat, wo aber noch genügend Zucker im Wein enthalten ist, um den Schleim entstehen lassen zu können. Sobald wir wissen, daß der Schleim aus Zucker entsteht, so muß uns auch klar werden, daß wir um so

weniger Gefahr laufen, einen zähen Wein zu erhalten, je vollkommener wir schon bei der ersten Gärung den Zucker entfernen oder mit anderen Worten, je rascher wir aus dem Most einen fertigen Wein machen. Hierbei haben wir nachstehende Punkte zu beachten:

1) Den richtigen Wärmegrad. Unter 15° C. verläuft die Gärung langsam, so daß die Weine oft noch im Frühjahr viel Zucker enthalten. Im günstigen Fall tritt jetzt bei wärmerer Witterung eine starke Nachgärung ein. Im ungünstigen und nicht so gar seltenen Fall geht aber jetzt ein Teil des Zuckers in Schleim über und unsere Weine werden zähe. Besonders nachteilig wirken große und häufige Schwankungen im Wärmegrad. Tritt während der Gärungszeit Kälte ein, so wird die Gärung so verlangsamt, daß die Hefe sich fast völlig zu Boden setzt. Im Wein selbst ist alsdann noch ziemlich viel Zucker, aber nur noch sehr wenig Hefe enthalten; tritt sodann wärmere Witterung ein und ist die Anlage zum Zähwerden vorhanden, d. h. befinden sich solche Schleimpflänzchen im Wein, so können diese über die Hefe die Oberhand gewinnen und aus Zucker entsteht teilweise Schleim statt des Weingeistes und zwar um so reichlicher, als diese Schleimpflänzchen vermöge ihrer Kleinheit noch lange im Wein verteilt bleiben, wenn die viel größeren Hefepflänzchen sich schon abgesetzt haben. Es erklärt dies auch, weshalb, wie tüchtige Weinlagerbesitzer beobachtet haben, der Wein in den Jahren am meisten zäh wird, wenn im Winter große Temperaturschwankungen vorkommen. Da, wo der Wein Neigung hat, zäh zu werden, hat man also um so mehr Veranlassung, für einen gleichmäßigen Wärmegrad von etwa 15—20° C. zu sorgen, bis der Wein vergoren hat und hell wird.

2) Da die Essigsäure die weingeistige Gärung verzögert und dadurch mittelbar das Zähwerden befördert, so haben wir mit größter Sorgfalt die Bildung von Essigsäure in den zerstampften Trauben, dem Most und dem jungen Wein zu verhindern. S. Seite 65 und folgende.

3) Das Aufrühren der Hefe. Ich habe eben erwähnt, daß wenn die Hefe sich absetzt, die Schleimpflänzchen die Oberhand gewinnen können. Wir werden also, wie ich früher schon erwähnt (s. S. 73), wohl daran thun, die Hefe noch ein- oder zweimal aufzurühren, sobald die Gärung nachläßt und die Hefe beginnt, sich abzusetzen.

4) Die Berührung des Weines mit Luft. Ich habe früher (S. 52) hervorgehoben, daß durch die Einwirkung der Luft die Gärung beschleunigt wird und hiedurch Stoffe, die sonst langsam aus dem Wein entfernt werden, früher herausfallen. Der Wein wird also früher hell und fertig.

Lüften wir den Most oder jungen Wein mittelst einer Mostpeitsche, so beschleunigen wir die Gärung; lassen wir den gärenden Wein einige mal teilweise unten ab und gießen ihn wieder oben in das Faß, so mischen wir die Hefe mit dem Wein und wir bringen letzteren ebenfalls in Berührung mit der Luft.

Daß der Abschluß der Luft die Bildung des Schleimes, also das Zähwerden befördert, erhellt mir daraus, daß Weine, welche noch nicht flaschenreif sind, in Flaschen gewöhnlich bald zäh werden, während sie im Faß ihre normale Beschaffenheit behalten.

5) Das Einbrennen der Fässer für den Most. Ich habe früher (S. 70 und 139 die Nachteile hervorgehoben, die uns durch solches Einbrennen der Fässer zu Most erwachsen können: die Gärung wird verzögert und, wenn wir nicht für den richtigen Wärmegrad sorgen, so kann der Wein zur Zeit, wann wir ihn ablassen, noch nicht genügend vergoren haben.

Bei richtigem Wärmegrad werden kleinere Mengen schwefeliger Säure, welche mit dem Most in Berührung kommen, nichts schaden; sie können unter Umständen sogar recht nützlich sein.

6) Alten, fertigen Wein soll man nicht mit jungem, noch zuckerhaltigen Wein mischen, wenn diese Mischung lange Zeit aufbewahrt werden soll. Ein Zusatz von jungem zu älterem Wein kann schon ganz zweckmäßig sein, wenn dieser Wein bald zur Verwendung kommt; bleibt der Wein aber längere Zeit, besonders noch in einem warmen Keller, liegen, so kann der Zucker des jungen zugesetzten Weines in Schleim übergehen, d. h. der Wein kann zäh werden.

Mittel, die zäh gewordenen Weine wieder herzustellen.

Läßt man zähen, nicht gezuckerten Wein längere Zeit liegen, so scheidet sich der Schleim nach und nach ab und bildet dann an der unteren Seite des Gefäßes eine zähe Masse; der Wein selbst kann die zähe Beschaffenheit verlieren und hell werden. In manchen Fällen wird der Wein auch hell, bleibt jedoch etwas zäh; die Gefahr, daß in einem solchen Wein Milchsäure und Essigsäure entsteht, ist aber sehr groß, besonders wenn derselbe in einem Faß aufbewahrt wird. Gewöhnlich läßt man den zähen Wein ab, peitscht ihn tüchtig und bringt ihn in ein stark eingebranntes Faß. Zuweilen setzt man noch Gerbstoff oder Traubenkernen zu. Wenn man keine ganz gute, frische Traubenkerne hat, so verwendet man am besten Gerbstoff, aber nur von der allerbesten Sorte. Die Traubenkerne müssen sorgfältig getrocknet und gut aufbewahrt werden, wenn man sie nicht gleich verwenden kann, weil sie sonst leicht einen Schimmelgeschmack annehmen. Das Zerstoßen derselben, bevor man sie in den Wein bringt, ist unzweckmäßig, weil der Wein dadurch leicht trüb wird und sich dann schwer klärt. Auch durch eine Abkochung von Thee kann der Wein leicht trüb werden. In vielen Fällen verliert hierdurch der Wein seine zähe Beschaffenheit und wird nach und nach, wenn auch meistens außerordentlich langsam, wieder hell.

Durch Schütteln oder Peitschen des Weines verschwindet dessen zähe Beschaffenheit, auch wenn kein Gerbstoff zugesetzt wird. Da sich in einem solchen

Wein aber leicht wieder Schleim bildet, ersterer also wieder zäh werden kann, so ist es zweckmäßig, Gerbstoff oder einen Auszug von wenig Traubenkernen zuzusetzen. Auf den Hektoliter Wein kann man 10 g Gerbstoff oder den Auszug von 60 g Traubenkernen verwenden.

Bei allen Verfahren, die zähe, schleimige Beschaffenheit des Weines zu beseitigen, spielt die starke Bewegung der Flüssigkeit, das Trennen der einzelnen Teilchen, ich möchte sagen, das Zerreißen des Schleimes, eine Hauptrolle. Wird mit einem zähen Wein eine Flasche nur zu drei Vierteilen gefüllt, dann tüchtig geschüttelt oder peitscht man den Wein mit einem Besen, oder läßt ihn wiederholt durch eine Brause ab, so verliert in all diesen Fällen der Wein seine zähe Beschaffenheit. Was nun hier wichtiger ist, die Bewegung der Flüssigkeit oder die Einwirkung der Luft, läßt sich beim gewöhnlichen Verfahren nicht erkennen. Diese Bewegung findet an der Luft statt, und von letzterer dürfen wir hier eine Wirkung erwarten, da ja bekanntlich der Wein dann am leichtesten zäh wird, wenn er von der Luft abgeschlossen ist, wie der nicht flaschenreife Wein, der in Flaschen aufbewahrt wird. — Übrigens verschwindet die zähe Beschaffenheit auch, wenn wir den Wein schütteln ohne Luft. Mit zwei verschiedenen zähen Weinen wurde je eine Flasche ganz gefüllt und dann ein Drittteil des Weines durch Einleiten von Wasserstoff aus den Flaschen ausgetrieben; hierauf schüttelte man die zu zwei Drittteilen mit Wein, zu einem Drittteil mit Wasserstoff gefüllten Flaschen tüchtig. Andere Flaschen wurden zu 1/3 mit Luft, wieder andere zu 1/3 mit Sauerstoff, zum Rest mit Wein gefüllt und tüchtig geschüttelt. Die Weine wurden überall dünnflüssig, und es konnte eine Verschiedenheit zwischen den mit Wasserstoff und den mit Luft, bezw. Sauerstoff, geschüttelten Weinen nicht bemerkt werden. Bei einem anderen Versuch wurde eine Probe zähen Weines wiederholt mit Wasserstoff, eine andere wiederholt mit ihrem 3fachen Volum Luft geschüttelt und letztere Probe 3mal von einer Flasche in eine andere gegossen, so daß der Wein stark mit Luft in Berührung kam. Auch hier war eine Verschiedenheit der mit und ohne Luft geschüttelten Proben nicht zu bemerken. Ich will hieraus noch nicht den Schluß ziehen, daß die Luft ohne besondere Einwirkung sei; so viel geht aber aus diesen Versuchen mit Bestimmtheit hervor, daß die zähe Beschaffenheit des Weines durch starke Bewegung (Schütteln, Peitschen) des Weines beseitigt werden kann, ohne daß immer eine Mitwirkung der Luft durchaus nötig wäre.

Statt einer Brause verwendet man beim Ablassen eines zähen oder anderen Weines, welchen man mit Luft oder mit viel schwefeliger Säure in Berührung bringen will, das sog. Reißrohr (Fig. 24). Es ist dies eine vielfach durchlöcherte Röhre von Blech mit einem oberen breiten Rand. Beim Gebrauch wird sie in das Spundloch gesenkt und dann der Wein hineingegossen oder hineingepumpt.

In neuerer Zeit wurde wiederholt die günstige Wirkung des Lüftens von

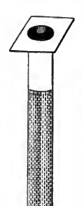


Fig. 24.

zähem Wein mittelst der Mostpeitsche hervorgehoben. Auch hierbei findet bekanntlich eine starke Bewegung der Flüssigkeit statt.

In manchen Fällen ist das Verfahren, den Wein in ein stark eingebranntes Faß zu bringen, nicht richtig, wenn nämlich noch viel Zucker im Wein enthalten ist. Durch die schwefelige Säure wird jetzt eine weitere Vergärung des Zuckers unmöglich gemacht. Verschwindet später nach und nach die schwefelige Säure, so wird der Wein wieder trüb, kann auch durch den vorhandenen Zucker wieder zäh werden und man hat so sehr lange keinen fertigen Wein.

Seite 87 wurde angegeben, wie erkannt werden kann, ob der Wein beim Ablassen noch unvergorenen Zucker enthält. Ich verweise übrigens auch auf die Zuckerbestimmung bei der Abteilung „Untersuchung der Weine".

Das Ablassen und Peitschen ist auch dann nützlich, wenn der Wein noch nicht genügend vergoren ist, weil der Wein mit Luft in Berührung gebracht und dadurch die weitere Gärung beschleunigt wird. Das Faß darf dann aber nicht stark, sondern nur schwach eingebrannt werden. Ein Zusatz von Gerbstoff ist ebenfalls zweckmäßig, wenn auch nicht, wie man früher glaubte, um das Eiweiß oder den Schleim abzuscheiden, wohl aber, weil dann der Wein nicht so leicht wieder zäh wird.

Enthält der Wein keinen vergärbaren Zucker mehr, und man peitscht ihn und bringt ihn in ein eingebranntes Faß, so verschwindet, wie angeführt, das Zähsein und der Wein kann jetzt geschönt werden. (Siehe „Schönen des Weins".)

In einzelnen Fällen, wenn nämlich dem Most Rohr- oder Rübenzucker zugesetzt wurde, weicht die zähe Beschaffenheit dieser Behandlung nicht; auch bei anhaltendem Schütteln mit Luft bleibt der Wein zäh und verliert seine Zähigkeit erst, wenn man ihm Weingeist zusetzt oder ihn mit spanischer Erde schönt. Ob der Schleim eines solch zähen Weines von Rohrzucker herrührt, läßt sich schon von vornherein erkennen, wenn man etwas Wein mit etwa der sechsfachen Menge Weingeist mischt. Es scheidet sich nämlich dann eine fadenförmig zusammenhängende zähe Masse ab.

Pasteur hat, wie schon erwähnt, empfohlen, den Wein bis auf 60—62 ° C. zu erhitzen, um ihn vor Krankheiten zu wahren. So zweckmäßig dies Verfahren in geeigneten Fällen auch ist, so hat es doch in Beziehung auf das Zähwerden oder Zähsein des Weines keine Bedeutung. Wir können den Wein erst dann erhitzen, wenn er ganz oder doch fast ganz ausgegoren hat. Das Zähwerden tritt aber, mit wenig Ausnahme, zu einer Zeit ein, wo der Wein noch nicht so weit fertig ist, daß man ihn füglich hätte erhitzen können. Das Erhitzen des

bereits zäh gewordenen Weines hat durchaus keinen Wert, da nach wiederholt von mir ausgeführten Versuchen die zähe Beschaffenheit des Weines dadurch nicht beseitigt wird.

Das Stehenlassen des zähen Weines bei 25—30 ° C. fand ich bei Versuchen von günstiger Wirkung; doch kann ich hierüber, wie schon erwähnt, noch kein bestimmtes Urteil fällen. So viel ergibt sich indes aus meinen Versuchen, daß jene zähen Weine, deren Schleim von Rohrzucker herrührt, und die nach der früher angegebenen Behandlung nicht gut werden, ihre zähe Beschaffenheit auch durch Stehenlassen bei 25—30 ° C. nicht verlieren.

Weine, die in Flaschen sind und hier stark zäh werden, können ausgeleert und, wie angegeben, behandelt werden. Proben verschiedener, nicht stark zäher Weine ließ ich indessen auch im Keller liegen, und nach einem Jahre war die zähe Beschaffenheit sämtlicher verschwunden. Die Weine waren sehr gut, nur hatten sie einen ziemlich starken, schleimigen Satz. Durch Öffnen der ruhig liegenden Flaschen konnte man den Wein sehr schön hell in andere Flaschen abfüllen.

Das beste Mittel, zähe Weine wieder gut zu machen, ist die spanische Erde. Für die Anwendung derselben verweise ich auf Seite 184 ff.

Trübsein und Trübwerden des Weines.

Wer dieses Buch mit Aufmerksamkeit durchgelesen hat, dem muß es jetzt schon klar sein, daß durch sehr verschiedene Ursachen ein Wein nicht hell oder ein heller Wein wieder trüb werden kann.

Wenn ich in meiner Einleitung sagte, daß nur jener Küfer, Weinhändler oder Weinlagerbesitzer auf dem richtigen Weg ist, der überall nach der Ursache fragt, so gilt dies zwar überall bei der Behandlung des Weines, aber ganz besonders bei der Behandlung des trüben Weines. Das Verfahren, das bei einem Wein sehr zweckmäßig ist, kann bei dem andern geradezu schädlich werden oder doch ohne Wirkung sein.

In der Praxis hat man aber ganz im allgemeinen nur einen Grundsatz: Ist der Wein trüb, so wird er in ein stark eingebranntes Faß abgelassen. Wird er noch nicht hell, so wiederholt man diese Operationen, oft indes ohne Erfolg; der Wein wird hierbei aber sehr rauh und sauer.

Die wesentlichsten Ursachen des Trübwerdens der Weine und die Mittel, dasselbe zu verhüten oder die Weine wieder zu klären, habe ich schon in verschiedenen Abteilungen des Buches beschrieben, will aber der Übersichtlichkeit halber hier noch eine Zusammenstellung derselben geben.

Bei der Betrachtung des Trübseins und Trübwerdens des Weines können wir nach den Ursachen, die dies bedingen, folgende Abteilungen machen:

1) **Trübwerden durch Mitwirkung kleiner Pflänzchen:** a. **Hefe,** b. **Schleimpflänzchen,** c. **Kuhnen und** d. **Essigpflänzchen.**
2) **Durch Einwirkung der Luft.**
3) **Unlöslichwerden gelöster Stoffe durch die Kälte.**

1) Trübwerden durch Mitwirkung kleiner Pflänzchen.

a. **Hefe.** Ich habe wiederholt darauf aufmerksam gemacht, daß, wenn die erste Gärung bei zu niederem Wärmegrad verläuft, der Wein im Frühjahr oft nicht genügend vergoren ist. Wird derselbe in ein eingebranntes Faß abgelassen, so wird die Gärung noch vollständig unterbrochen; der Wein wird nach und nach hell. Verschwindet aber später die schwefelige Säure, so tritt wieder Gärung ein, der Wein wird wieder trüb; lassen wir ihn wieder in ein eingebranntes Faß ab, so wird die Gärung abermals unterbrochen und so kommt es oft, daß Weine noch nach dem ersten Jahr sich wieder trüben. Haben wir einen Wärmegrad in der Flüssigkeit von etwa 15 ° C., bis die Gärung vollendet ist, so wird ein Nachtrüben nicht eintreten. Hatten wir niedereren Wärmegrad, so dürfen wir die Fässer zum ersten Ablassen nicht oder nur sehr schwach einbrennen.

Wie niederer Wärmegrad kann auch das Vorhandensein kleiner Mengen Essigsäure im Wein störend auf die Gärung einwirken, so daß auch hierdurch das Trübbleiben und das Wiedertrübwerden des Weines hervorgerufen werden kann.

In der Rheingegend und an anderen Orten ist es ziemlich allgemein, daß der Wein im ersten Jahr nicht so weit fertig ist, als er es bei uns zu sein pflegt. Da die Lese dort später stattfindet, die Trauben und folglich auch der Most gewöhnlich kalt sind und der Wärmegrad oft fortdauernd nieder bleibt, geht die Gärung langsam vor sich. Zu dem kommt noch, daß die feinen Weine mehr Zucker enthalten, also an und für sich längere Zeit zur vollständigen Vergärung brauchen.

Wenn man den Grundsatz hat, den Most bei niederem Wärmegrad vergären zu lassen, und wenn man auch später den Wein so behandelt, wie es sich für einen nicht fertigen Wein gehört, so hat man eben nur Verlust an Zeit; der Wein wird bei ganz richtiger Behandlung, wie dies ja die Erfahrung lehrt, gut; wenn wir aber den Wein als fertig betrachten, und er ist es nicht, so treten obige Mißstände ein. Dabei läßt sich indes doch nicht verkennen, daß es bei den langsam vergorenen Weinen viel mehr gibt, die nur außerordentlich schwer ganz klar

werden, als bei jenen, welche die Gärung bei 18—20 ° C. in kurzer Zeit durchmachen.

Werden verschiedene Weine mit einander gemischt (siehe „Mischen verschiedener Weine", Seite 170 ff.) so kann ebenfalls eine Nachgärung und ein Trübwerden der Mischung eintreten.

Wird der Wein nicht rechtzeitig abgelassen, so kann, besonders wenn wärmere Witterung eintritt, durch die aufsteigende Kohlensäure ein Teil der Hefe in die Höhe gehoben und dadurch das Trübwerden des Weines bedingt werden (s. „Ablassen des Weines").

Haben sich schon Schleimpflänzchen entwickelt, hat sich schon etwas, wenn auch sehr wenig Schleim gebildet, so verhindert die etwas zähe Beschaffenheit des Weines das Absetzen der Hefe.

Hat sich die Hefe dicht zusammengesetzt und es wirkt höherer Wärmegrad ein, so kann sich besonders bei schwächerem Wein die Hefe zersetzen; es entstehen außerordentlich kleine Körperchen, die selbst bei 500facher Vergrößerung nur als kleine Punkte erscheinen. Diese Körperchen setzen sich vermöge ihrer Kleinheit nur äußerst langsam aus dem Wein ab. Aus der Bildung von etwas Schleim und aus dem Entstehen dieser kleinen Körperchen erklärt sich der Umstand, daß zu spät abgelassener Wein sich oft so schwer klärt.

b. **Schleimpflänzchen.** Wie die Schleimpflänzchen zum Trübsein und Trübbleiben beitragen, geht aus der bereits besprochenen Wirkungsweise derselben und aus ihrer Kleinheit hervor. Sobald Schleim sich gebildet hat, ist das Herausfallen ungelöster Stoffe durch die zähe Beschaffenheit der Flüssigkeit außerordentlich erschwert. Die Schleimpflänzchen selbst aber fallen sogar aus einer Mischung von Wasser und Weingeist nur sehr langsam heraus, weil sie sehr klein sind und ungelöste Stoffe sich um so schwerer in einer Flüssigkeit bewegen, je kleiner sie sind.

c. **Kuhnen.** Die Kuhnen entstehen bekanntlich an der Oberfläche des Weines. Bei starker Kuhnenbildung sinkt aber auch bald ein Teil derselben hinunter und veranlaßt so ein Trüb-, ein Flockigwerden des Weines. Dasselbe ist der Fall, wenn wir nicht vorsichtig sind beim Auffüllen oder beim Ablassen des Weines, auf welchem sich Kuhnen befinden. Bei Versuchen in nicht ganz angefüllten Flaschen kann man deutlich verfolgen, wie der Wein bei starker Kuhnenbildung nach und nach trüb wird und sich zuweilen nur schwer wieder vollständig klärt.

d. **Essigpflänzchen.** Ganz ähnlich wie die Kuhnen wirken die Essigpflänzchen, nur setzen diese sich, einmal gemischt mit dem Wein, noch schwerer ab, als die Kuhnen.

Durch das Schönen werden indes Weine, welche durch Kuhnen und Essigpflänzchen trüb geworden sind, leicht wieder hell. Bei Weinen, welche Schleim enthalten, muß dieser meist mit spanischer Erde entfernt werden.

Der Milchsäurestich und das Umschlagen der Weine wird ebenfalls durch kleine Pflänzchen bedingt, welche ein Trübwerden derselben hervorrufen. Die Art der Behandlung solcher Weine habe ich früher besprochen.

2) Trübwerden des Weines durch Einwirkung der Luft.

Ich habe früher schon bei Besprechung der Einwirkung der Luft (Seite 94 ff.) darauf hingewiesen, daß im Wein Bestandteile enthalten sind, die durch den Sauerstoff der Luft unlöslich werden. Verschiedene Weine enthalten diese Stoffe in verschieden großer Menge, und die unlöslich werdenden Körper scheiden sich in mehr oder weniger fein zerteiltem Zustand ab. In dem einen Wein sammeln sich erst in Monaten am Boden des Fasses solche Stoffe in kaum merklicher Menge an, ohne daß während dieser Zeit ein Trübwerden des Weines bemerkbar ist; in dem fuchsig werdenden Wein entstehen oft durch Einwirkung der Luft in wenigen Stunden so viele unlösliche Stoffe, daß der Wein im Trinkglas dick trüb wird und sich in wenigen Tagen eine große Masse Niederschlag bildet. Zwischen diesen beiden Weinen bestehen zahllose Zwischenstufen, die sich bald durch hellere oder dunklere Farbe, bald aber auch durch mehr oder weniger starkes Trübwerden durch die Luft unterscheiden. Es kann darüber kein Zweifel bestehen, daß ähnliche Stoffe, wie sie beim fuchsigen Wein in großer Menge herausfallen, auch in anderen Weinen vorkommen. Ist ihre Menge kleiner als in jenem Wein, so verursachen sie nur eine mehr oder weniger dunkle Farbe oder ein mehr oder weniger starkes Trübwerden des Weines.

Solche Weine sind oft zuerst vollkommen hell und werden erst im nächsten Sommer oder Spätjahr, zuweilen erst noch später, trüb; es erklärt sich dies daraus, daß der Wein nach der Gärung mit Kohlensäure gesättigt ist und die Luft erst in dem Maß stärker einwirkt, als jene Säure sich aus dem Wein entfernt. Wird ein solcher Wein in Fässern versendet, so kann er ganz trüb an dem Bestimmungsort ankommen, wenn er auch ganz hell abgeschickt wurde. Durch das Überfüllen und durch das Schütteln beim Fahren kann sowohl die Kohlensäure entweichen, als Luft einwirken. Ich habe früher bei Besprechung der Einwirkung der Luft schon darauf hingewiesen, daß die Veränderung des Weines durch den Transport wesentlich durch die Einwirkung der Luft bedingt wird und daß der Grundsatz, der Wein müsse nach einer Reise erst wieder ausruhen, besonders darin seine Erklärung findet, daß eben diese durch die Luft unlöslich gewordenen Stoffe sich wieder absetzen müssen.

Die Veränderung des Weines durch die Luft findet nicht augenblicklich statt, sondern der Wein löst die Luft zuerst auf und erst nach und nach, oft erst

nach Tagen bemerkt man das Trübwerden. Durch zwei verschiedene helle Weißweine wurde Luft geleitet; sie blieben zuerst ganz klar und erst nach etwa zwölf Stunden, während welchen der Wein in vollen Gläsern aufbewahrt wurde, trat das Trübwerden ein. Will man also prüfen, ob ein Wein durch die Luft trüb wird, so schüttelt man ihn mit Luft und läßt ihn einige Tage ruhig stehen, um die Einwirkung der Luft beobachten zu können.

Solche Weine, die noch durch die Luft erheblich trüb werden, können nicht sicher mit gutem Erfolge geschönt werden; denn, entfernen wir die bereits unlöslich gewordenen Stoffe durch das Schönen, so trübt der Wein sich doch bald wieder durch die Einwirkung der Luft, die ja schon bei dem Ablassen, aber auch später fortwährend durch die Poren des Fasses stattfindet. Dieser Umstand, daß solcher Wein nach dem Schönen wieder trüb wird, gibt zu unrichtiger Auffassung Veranlassung. Man glaubt nämlich oft, daß das Wiedertrübwerden nach dem Schönen des Weines immer von der Schöne herrühre, während es in diesen Fällen in der Beschaffenheit des Weines selbst begründet ist. Wir werden das Wiedertrübwerden nur beseitigen, wenn es uns gelingt, jene Stoffe zu entfernen, aus welchen unlösliche Körper durch die Luft entstehen. Durch Einwirkung der Luft werden diese Stoffe unlöslich; sie können also durch wiederholtes Ablassen des Weines, bei welchem derselbe mit Luft in Berührung kommt, mehr oder weniger vollkommen entfernt werden.

Ich habe früher (S. 74 u. 91) angeführt, daß durch Mischen des Weines mit guter Hefe die brannwerdenden Stoffe entfernt werden können. Ich habe bis jetzt keine Versuche darüber angestellt, ob das langsame Trübwerden des Weines ebenfalls durch Hefe beseitigt werden kann. Nach der Ähnlichkeit oder Gleichheit der mitwirkenden Stoffe läßt sich dies wohl annehmen.

Durch schwefelige Säure, also durch Einbrennen der Fässer, wird sowohl das Braunwerden, als das eben beschriebene Trübwerden des Weines verhindert. Ob die schwefelige Säure nur dadurch wirkt, daß sie sich selbst mit Sauerstoff verbindet, also verhindert, daß letzterer auf jene Stoffe einwirkt, oder ob durch schwefelige Säure diese Stoffe so umgeändert werden, daß sie durch Sauerstoff nicht mehr braun und nicht mehr unlöslich werden, ist noch nicht genügend festgestellt. Nach einigen Versuchen und Beobachtungen, die ich gemacht, scheint, wenigstens teilweise, auch letzteres der Fall zu sein. Wie schon angeführt (S. 213), wird das Braunwerden verhindert, wenn wir schwefelige Säure zusetzen. Der Wein wird auch dann nicht braun, wenn wir ihn nach Zusatz dieser Säure längere Zeit an der Luft stehen lassen, so daß also entweder diese Säure schon oxydiert sein muß oder überhaupt nicht in der Weise wirkt, daß sie durch Wegnahme des Sauerstoffs das Braunwerden verhindert.

Wir haben also in der schwefeligen Säure ein Mittel, sowohl dem Braun-

als diesem Trübwerden vorzubeugen. Bei den Weinen, mit welchen ich Versuche anstellte (s. S. 217), genügten schon sehr kleine Mengen schwefeliger Säure. Große Mengen dieser Säure machen den Wein rauh und ungesund für denjenigen, der ihn trinkt.

In vielen Fällen wäre es vielleicht zweckmäßiger, dem Hektoliter Wein vor dem Ablassen oder vor dem Schönen, wenn solches vorgenommen wird, 6 bis 10 cc sauren schwefeligsauren Kalk zuzusetzen, weil hierdurch das Wiedertrübwerden durch die Luft abgehalten wird; selbstverständlich wäre dann das für den Wein bestimmte Faß nicht oder sehr schwach mit Schwefel einzubrennen. Manchmal kann dieser Zusatz das Ablassen ersetzen.

Bei solchen Weinen, bei denen das Mischen mit Hefe, das Schönen, kleine Mengen schwefeliger Säure nicht genügen, rührt das Trübbleiben in weitaus den meisten Fällen von Schleim her, den wir durch spanische Erde entfernen können.

Diese braunwerdenden und die durch die Luft unlöslich werdenden, also in dieser Weise den Wein trübenden Stoffe sind ohne Zweifel in den meisten Fällen dieselben und scheinen dem Gerbstoff sehr nahe zu stehen, da sie durch Eiweiß herausgefällt werden. Es schließt dies nicht aus, daß auch noch andere Stoffe durch die Luft im Wein unslöslich werden, diesen also trüben können.

Trübwerden des Weines durch nicht weingrüne Fässer und durch Unreinlichkeiten in Gefäßen. Wenn man die Lösung von 1 Gramm Hausenblase mit 100 Liter Wein mischt, so wird dieser zuerst stark trüb. Es ist hieraus ersichtlich, welch kleine Mengen unlöslicher Stoffe genügen, um eine Trübung des Weines hervorzubringen. Wurden neue Fässer nicht hinreichend ausgelaugt, oder alte Fässer oder sonstige Gefäße nicht gut gereinigt, so können sehr leicht so viel fremde Stoffe in den Wein gelangen, daß er unmittelbar oder nach Einwirkung der Luft trüb wird. Durch unreine Gefäße kommen aber auch nicht selten kleine Pflänzchen in den Wein, welche außer dem Trübwerden auch sonstige ganz bestimmte Krankheiten, wie Essigsäure- und Milchsäurestich, Umschlagen, Zähwerden oder Bitterwerden des Weines hervorufen.

Trübwerden des Weines durch Eisen. Bei dem Abschnitt „Schwarzwerden des Weines“ wurde die Einwirkung des Eisens auf den Wein eingehend besprochen. Ich will hier nur hervorheben, daß zuweilen ein Trübwerden durch kleine Mengen von Eisen oder durch mehr Eisen und wenig Gerbstoff hervorgerufen wird, bei welchem man höchstens ein schwaches Grünwerden des Weines bemerkt und erst bei dem entstehenden Satz erkennt man an dem schwarzen Aussehen, daß Eisen vorhanden ist.

3) Trübwerden des Weines durch Kälte.

Ich habe schon früher (S. 133) bei Besprechung der Einwirkung der Kälte auf den Wein darauf hingewiesen, daß im Wein bald mehr, bald weniger Stoffe enthalten sind, die bei höherem Wärmegrad in Wein gelöst bleiben, die aber bei der Kälte unlöslich werden. Als einen sehr bekannten solchen Körper, der durch die Kälte abgeschieden wird, habe ich den Weinstein angeführt. Dieser Weinstein setzt sich immer im Wein leicht ab, und zwar meist in Form von kleinen Krystallen, die in den Fässern oft dichte Krusten bilden. Ich habe ferner angegeben, daß andere Stoffe, deren Natur man noch nicht genau kennt, durch die Kälte unlöslich werden und das Trübwerden des Weines bedingen können. Bei Rotweinen kann zugleich fast vollständiges Entfärben auftreten. Solche Fälle kommen ziemlich oft vor; mir ist z. B. ein Fall bekannt, wo man im Winter, eine Festlichkeit vorbereitend, eine große Zahl Flaschen hellen Weines auf Tische in einem ungeheizten Zimmer stellte. Den andern Tag, als dieser Wein verwendet werden sollte, war er trüb; offenbar nur deshalb, weil er in der Nacht sehr kalt wurde. Andere Fälle, wo man hellen Wein versendet und derselbe auf dem Transport durch Kälte trüb wird, kommen öfter vor, und es ist mir bekannt, daß hierdurch sehr unerquickliche Auseinandersetzungen zwischen dem Versender und dem Empfänger hervorgerufen wurden.

Ein Mittel, diesen Mißständen vorzubeugen, besteht darin, daß man den Wein einem niederen Wärmegrad von 4—5 ° C. aussetzt und ihn, wenn er trüb wird, bei diesem Wärmegrad schönt. Auch hier wird man am besten zuerst nur eine Flasche voll versuchsweise und erst, wenn man sieht, daß es nötig ist, die ganze Menge Wein so behandeln.

Trübwerden der südländischen Weine durch Kälte.

Bekanntlich werden fast alle Weine durch Kälte mehr oder weniger trüb; in ganz besonders hohem Grade ist dies aber bei südländischen Weinen der Fall. In sehr vielen Apotheken fand ich die hier als Medizinweine vorrätig gehaltenen Weine entweder trüb oder stark gegypst oder, wie es bei Malaga häufig der Fall war, verfälscht oder nachgemacht.

Das Trübwerden der Weine ist oft in dem Grade lästig, daß man weniger guten, unbewußt auch verfälschten Weinen den Vorzug gibt, wenn sie nur klar bleiben.

Für die Einführung von Weinen in eine Gegend, wo sie noch nicht näher bekannt sind, ist also eine der wichtigsten Bedingungen, sie so zu behandeln, daß sie nicht trüb werden.

Diese Frage ist besonders wichtig für südländische Weine, welche in Deutschland Verwendung finden sollen. An dem Ort ihrer Produktion sind sie immer einem höheren Wärmegrade ausgesetzt. Die durch niedereren Wärmegrad unlöslich werdenden Stoffe werden also nicht hier, sondern erst auf der Reise oder in Deutschland unlöslich und erzeugen dann das Trübwerden der Weine.

Die Weine enthalten Weinstein, der bei höherem Wärmegrad bekanntlich viel löslicher ist als bei niederem. Daher kommt es denn auch, daß in südländischen Weinen häufig ein krystallinischer Niederschlag entsteht.*) Da der Weinstein schwer ist, sich also immer leicht ablagert und sich manchmal auch an den Wandungen der Gefäße festsetzt, so ist er bei weitem nicht so lästig als fein zerteilte, leichte Stoffe, welche im Weine suspendiert bleiben oder bei der geringsten Bewegung sich wieder mit dem Weine mischen. Doch kann auch der Weinstein, der sich auf dem Transport oft in Form von feinen Nädelchen in dem Weine abscheidet, zu Unannehmlichkeiten Veranlassung geben. Es sind mir schon wiederholt Klagen, auch schon gerichtliche, vorgekommen über Weine, welche sonst durchaus nicht zu beanstanden waren, in welchen sich aber kleine Weinsteinkrystalle abgeschieden hatten.

Die südländischen Weine enthalten, weil sie reich sind an Weingeist, gewöhnlich nur wenig Weinstein, und es genügt hier meist schon, 0,5 oder 1,0 Gr. davon aus dem Liter Wein zu entfernen, um eine Abscheidung desselben durch Kälte zu verhindern.

Setzt man dem Hektoliter Wein 50—60 Gr. gefällten kohlensaurem Kalk zu und läßt ihn einige Zeit lagern, so wird ein Teil des Weinsteins zersetzt, Weinsäure abgeschieden und so der Gehalt an Weinstein vermindert. Da das Kalksalz überhaupt viel weniger löslich ist als der Weinstein und die Verschiedenheit seiner Löslichkeit bei höherem und niederem Wärmegrad weit nicht so groß ist als bei letzterem, so ist wohl nicht anzunehmen, daß durch späteres Unlöslichwerden von weinsaurem Kalk irgendwelche Unannehmlichkeiten entstehen werden.

Wenn ein Zusatz von Säure nötig wird, wie es bei den Schaumweinen hie und da der Fall ist, so hat man Citronensäure und nicht Weinsäure zu verwenden.

Wie schon erwähnt, sind andere Stoffe in den Weinen enthalten, welche sich in sehr fein zerteiltem Zustande abscheiden und vorzugsweise das so lästige

*) Ich habe dies schon bei französischen, griechischen und anderen, besonders aber auch bei ganz feinen Tokayerweinen gefunden.

Trübwerden bedingen. Die Entfernung dieser Stoffe war der Gegenstand der im nachfolgenden zu beschreibenden Versuche und Untersuchungen. Hierzu wählte ich zunächst eine Anzahl griechischer Weine und zwar:

1) Weißer Malvoisir 1880 } ziemlich braun.
2) „ „ 1878 }
3) Roter Malvoisir 1879.
4) Weißer Malvoisir, hellfarbig.
5) Mavrodaphne, rot.
6) Achaja, weiß.
7) Corinthmalvoisir, braun.

Die Weine hatte ich direkt von Griechenland in Flaschen bezogen. Da ich die Untersuchung nicht gleich vornehmen konnte, blieben die Weine in Flaschen von April bis Anfang Oktober in meinem Keller liegen. Zu dieser Zeit fand ich im unteren Teil der Flasche bei 1, 3, 5 und 7 einen ziemlich starken, bei 2, 4 und 6 einen schwachen Niederschlag.

Bei der Untersuchung trachtete ich folgende Fragen zu beantworten:

1) Welche Einwirkung hat die Luft in Beziehung auf das Trübwerden der Weine bei verschiedenen Wärmegraden?
2) Werden alle die genannten Weine durch niederen Wärmegrad trüb?
3) Lösen sich die durch Kälte unlöslich gewordenen Stoffe in der Wärme wieder auf? Unter welchen Verhältnissen bleiben die Weine auch in der Wärme trüb?
4) Können durch das sogenannte Schönen jene Stoffe unlöslich gemacht und entfernt werden, welche sonst durch Luft oder Kälte unlöslich werden und den Wein trüb machen?
5) Welcher Unterschied ist zwischen Eiweiß und Gelatine?
6) Welche Mengen Schönungsmittel sind zu verwenden? Wie wirken zu große und wie zu kleine Mengen derselben?

Zur Beantwortung der Frage 1 wurden bei 15° C. von sämtlichen Weinen je Proben von 200 Cb.-Cm. mittelst einer Röhre in der Weise klar abgezogen, daß sie möglichst wenig mit Luft in Berührung kamen, die Flaschen ganz angefüllt und mit Glasstöpseln sorgfältig verschlossen. Andere Proben wurden filtriert, Flaschen teilweise damit gefüllt, zuweilen geschüttelt und durch Umgießen in ein anderes Gefäß noch mehr mit Luft in Berührung gebracht. Alle Proben wurden verschiedenen unten, angegebenen Wärmegraden ausgesetzt und folgende Beobachtungen je nach 14 Tagen aufgezeichnet:

A. Einwirkung der Luft bei verschiedenen Wärmegraden.

Nummer	1	2	3	4	5	6	7
Vor Luft geschützt bei 15 bis 20°	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar
Vor Luft geschützt bei 20 bis 25°	"	"	"	"	"	"	"
Unter Einwirkung v. Luft bei 15—18° . . .	etwas dunkler wenig trüb	"	"	"	"	"	"
Unter Einwirkung v. Luft bei 20—25° . . .	dunkler stark trüb	"	"	"	"	"	"

Durch die Einwirkung der Luft wurde also Nr. 1 bei 15—18° wenig, bei 20—25° aber stark trüb. Diese letztere Trübung fand rasch statt, so daß man also mit Sicherheit annehmen kann, daß der höhere Wärmegrad und nicht etwa die längere Dauer das stärkere Trübwerden bedingte.

Nr. 1 war der einzige jüngere Wein. Es ist wohl anzunehmen, daß auch die übrigen Weine ursprünglich Stoffe enthielten, welche durch Luft unlöslich wurden; dieselben waren aber schon abgeschieden, als ich die Versuche mit den Weinen ausführte.

B. Einwirkung höherer und niederer Wärmegrade auf die Weine.

Die Weine waren ursprünglich klar und befanden sich in sorgfältig verschlossenen Flaschen.

Nummer	1	2	3	4	5	6	7
Bei 0°	stark trüb	trüb	stark trüb	trüb	trüb	wenig trüb	trüb
Bei 2° unter 0 . . .	alle wurden trüber, als sie bei 0° waren						
Wieder auf 15° erwärmt	klar	klar	etwas trüb	klar	klar	klar	klar
Auf 4° abgekühlt . .	trüb	fast klar	trüb	wenig trüb	trüb	fast klar	trüb
Auf 0° abgekühlt, absitzen lassen, die Hälfte des Hellen abfiltriert. Filtrat bei 0° . . .	alle bleiben klar						
Die andere Hälfte mit dem Satz bei 15° . . .	trüb	trüb	trüb	trüb	trüb	fast klar	trüb

Alle Weine wurden in wenigen Stunden bei 0° und noch mehr bei — 2° trüb. Die unlöslich gewordenen Stoffe lösten sich zum Teil schon bei 4°, aber (außer bei 3) vollständig bei 15° wieder auf.

Nachdem man die bei 0° unlöslich gewordenen Stoffe hatte absitzen lassen, lösten sie sich in der Hälfte der ursprünglichen Flüssigkeit nicht mehr vollständig auf; offenbar weil jetzt die Flüssigkeit nicht mehr genügte, die ganze Menge derselben aufzulösen.

Wenn der Wein in einem Faß oder einer Flasche durch Kälte trüb geworden ist, so kann er sich also durch Wärme wieder klären, wenn man den Niederschlag wieder mit allem Wein mischt. Wird aber ein Teil des hellen Weines vom Faß abgezogen oder aus der Flasche ausgegossen, so löst der Rest des Weines die unlöslich gewordenen Stoffe nicht wieder auf, der Wein bleibt trüb.

In vielen Fällen wird dies die Ursache sein, weshalb durch Kälte trüb gewordener Wein in angebrochenen Fässern und Flaschen auch in der Wärme nicht mehr hell wird.

In anderen Fällen können allerdings auch Stoffe erst durch Einwirkung der Luft unlöslich geworden sein, welche sich jetzt nicht wieder auflösen.

C. Einfluß des Eiweißes auf die Weine.

Das Eiweiß wurde durch Leinwand gepreßt, auf sein zweifaches Gewicht mit Weingeist von 9 vol. Prozent verdünnt, bei 15° C. in entsprechenden Mengen dem Wein zugesetzt, die Mischung gut umgeschüttelt, 12 Stunden stehen gelassen, abgegossen, der Rest filtriert und die klare Flüssigkeit verschiedenen Wärmegraden ausgesetzt.

		Nr. 1	Nr. 3
4 Eiweiß auf den Hektoliter	bei 4° C.	etwas trüb	klar
4 „ „ „ „	„ 0° C.	trüb	etwas trüb
4 „ „ „ „	„ —2° C.	trüb	trüb
8 „ „ „ „	„ 4° C.	.....	klar
8 „ „ „ „	„ 0° C.	.....	klar
8 „ „ „ „	„ —2° C.	.....	fast klar

Bei dem roten Malvoisir, welcher ursprünglich in der Kälte sehr stark trüb wurde, genügten 4 Eiweiß auf den Hektoliter, um die bei 4° unlöslich werdenden Stoffe zu entfernen. Der Wein verlor hierbei nur sehr wenig von seiner roten Farbe. Bei 8 Eiweiß blieb der Wein auch bei 2° unter 0 fast klar, er hatte aber nicht unerheblich von seiner Farbe verloren.

Bei dem braunen Malvoisir hat sich das Eiweiß nicht bewährt.

D. Einfluß der Gelatine auf die Weine.

Ein Teil Gelatine wurde in hundert Teilen heißem Wasser aufgelöst, in entsprechenden Mengen den Weinen zugesetzt, umgeschüttelt, 12 Stunden stehen

gelassen, abgegossen, der Rest abfiltriert und die klare Flüssigkeit den verschiedenen Wärmegraden ausgesetzt.

Gelatine auf den Hektoliter	Nummer 1	2	3	4	5	6	7
2 Gramm bei 4°	fast klar	—	—	klar	trüb	klar	fast klar
2 „ „ 0°	etwas trüb	—	—	„	„	„	etwas trüb
2 „ „ —2°	trüb	—	—	„	„	„	trüb
4 „ „ 4°	klar	klar	etwas trüb	„	klar	„	klar
4 „ „ 0°	„	„	trüb	„	„	„	„
8 „ „ 4°	klar, stark entfärbt	—	fast klar, etwas entfärbt	klar, entfärbt	klar, stark entfärbt		
8 „ „ 0°	„	—	fast klar	„	„	„	„

Bei 16, 20, 25 und 30 Gramm Gelatine wurde der rote Malvoisir um so stärker entfärbt, je mehr Gelatine zugesetzt wurde. Bei den weißen, beziehungsweise braunen Weinen schied sich die Gelatine bei Anwendung von 8 Gramm und darüber nur langsam ab und die Weine wurden stark entfärbt.

Alle Weine, welche bei 0° klar blieben, trübten sich auch nicht, als sie tagelang unter öfterem Schütteln mit Luft einem Wärmegrad von 15—25° C. ausgesetzt waren.

Es wurden ferner zwei französische Rotweine, ein Roussillon und ein Bordeaux, auf ihr Verhalten bei der Kälte vor und nach dem Schönen mit Eiweiß und Gelatine geprüft; folgendes war das Ergebnis:

	Roussillon	Bordeaux
Bei —2° ungeschönt	stark trüb	stark trüb
Auf 16° erwärmt	fast klar	klar
Geschönt mit 4 Eiweiß . . bei — 2°	„ „	fast klar
„ „ 6 „ . . . „ — 2°	„ „	„ „

Nach dem Schönen mit 6 Gramm Gelatine wurden bei —2° beide Weine wieder ziemlich trüb. Nach dem Schönen mit 8 und mit 10 Gramm Gelatine blieben die Weine bei —2° fast völlig klar, sie hatten aber erheblich an Farbe verloren.

Zwei sehr geringe, braun gewordene badische Weißweine von 1882 wurden beim Abkühlen auf 0° sehr stark trüb. Andere Proben der Weine, vor dem Abkühlen mit 2 Gramm Gelatine auf den Hektoliter geschönt, wurden bei 0° noch etwas trüb; sie blieben aber ganz klar nach dem Schönen mit 3 Gramm Gelatine.

Ein ganz braun gewordener badischer Rotwein wurde bei 0° dick trüb. Geschönt mit 2, dann 3 Gramm Gelatine, wurde er fast völlig entfärbt und blieb dann auch bei —2° klar.

Bei den bis dahin ausgeführten Untersuchungen wurden die Weine durch Abkühlen um so trüber, je mehr sie braun waren. — Nach meinen früheren Untersuchungen (Seite 212 u. ff.) wird das Braunwerden der Weine in erster Linie durch faule Beeren und Kämme bedingt. Im Jahre 1879 wurden diese Versuche auch auf Trauben ausgedehnt, welche vom Pilz befallen waren. Von gesunden Trauben wurden die Weine und die Tresterweine nicht braun. Von kranken und teilweise faulen Trauben wurden die auf den Hülsen und Kernen vergorenen Weine, sowie die mit Zuckerwasser dargestellten Tresterweine stark braun. Alle diese Weine, sowohl die weißen und roten als die braunen Weine wurden beim Abkühlen auf 0° trüb, und zwar die braunen viel stärker als die weißen und hellroten. Durch Schönen mit größeren oder kleineren Mengen von Gelatine konnte bei allen das Trübwerden in der Kälte verhindert werden, bei den weißen Weinen genügten hierzu 2 Gramm auf den Hektoliter. Bei einem braun gewordenen Tresterwein von kranken Trauben waren hierzu 10 Gramm nötig.

Eine Flüssigkeit war in der Weise dargestellt, daß man vom Pilz stark befallene, zum Teil ausgetrocknete Kämme von Trauben mit Zuckerwasser der Gärung überließ. Nach der Gärung war die Flüssigkeit gelbbraun, wurde aber an der Luft stark braun. Beim Abkühlen auf 0° schied sich eine große Menge unlöslicher Stoffe ab. Andere Proben der klaren Flüssigkeit wurden nach dem Schönen mit 4, mit 6, mit 8 und 12 Gramm Gelatine bei 0° noch stark trüb; allerdings war die Menge der durch Kälte abgeschiedenen Stoffe in dem Maße geringer, als mehr Gelatine verwendet wurde. Erst nach dem Schönen einer Probe mit 16 Gramm Gelatine auf den Hektoliter erhielt man eine Flüssigkeit, welche sich in der Kälte nicht mehr trübte.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß, um einen Wein auch in der Kälte klar zu erhalten, um so mehr Gelatine verwendet werden muß, je mehr Stoffe im Wein enthalten sind, welche sich bei niederem Wärmegrad aus demselben abscheiden. Nach diesen Versuchen sind diese Stoffe in hohem Grade in den teilweise gefaulten Hülsen und besonders in den Kämmen der vom Pilz und den Beeren der vom Wurm befallenen Trauben enthalten. So weit es thunlich ist, wird man solche Trauben entfernen und aus den vom Pilz befallenen und mehr oder weniger gefaulten Trauben gesondert Wein darstellen.

In dem Jahre 1882 waren bei uns sehr viele Trauben vom Pilz befallen und in Folge der Nässe gefault. Dem entsprechend wurden denn auch viele Weine braun und besonders in der Kälte stark trüb.

Nach obigen Versuchen scheint es mir nicht zweifelhaft zu sein, daß durch

richtiges Schönen mit Gelatine, Hausenblase oder Eiweiß die durch Kälte unlöslich werdenden oder bereits unlöslich gewordenen Stoffe entfernt, d. h. die Weine vor dem Trübwerden geschützt und die bereits trüben dauernd geklärt werden können; wenigstens gilt dies für die bereits von mir geprüften Weine. Ob jene Stoffe, welche noch farblos und löslich sind, aber durch Einwirkung der Luft braun und dann unlöslich werden, schon vor der Einwirkung der Luft durch Schönungsmittel unlöslich gemacht und entfernt werden können, läßt sich aus obigen Versuchen nicht ganz sicher schließen, da die Luft beim Mischen in den kleinen Flaschen mit der Schöne eingewirkt und das Unlöslichwerden der Stoffe bedingt haben kann. Beim Schönen des Weines in großen Fässern wirkt die Luft selbstverständlich verhältnismäßig viel weniger ein und es ist nicht unmöglich, daß man manchen Wein durch Ablassen durch eine Brause oder in anderer Weise vorher lüften muß, wenn man die unlöslich werdenden Stoffe mit einem Schönungsmittel entfernen und das spätere Trübwerden verhindern will. Nach obigen Versuchen und nach früheren Beobachtungen, wornach braunwerdende Weine diese Eigenschaft verlieren, wenn man sie mit guter Hefe mischt, scheint es mir aber in hohem Grade wahrscheinlich, daß durch Schönen, auch ohne vorheriges Lüften, die durch die Luft unlöslich werdenden Stoffe entfernt werden können.

Besonders in der Schaumwein-Fabrikation wird häufig über Trüb- oder Schleimigwerden der Weine in der Kälte geklagt. Das Abscheiden von Weinstein kommt hier ziemlich häufig vor; ich habe dasselbe oben schon besprochen.

Ich bin zwar mit dieser Fabrikation nicht hinreichend vertraut, um alle vorkommenden Fehler der Weine übersehen zu können, doch scheint es mir zweckmäßig, daß man Proben der Weine vor deren Einfüllen in Flaschen mit und ohne Zusatz von etwas Weingeist in kleine Flaschen füllt und diese einige Tage in Eis stehen läßt. Werden die Weine trüb oder scheiden sich kleine Flocken ab, welche sich nicht absetzen, so sind die Weine nochmals mit Hausenblase oder Gelatine, wenn nötig, mit der früher besprochenen spanischen Erde zu schönen und die in der Kälte unlöslich werdenden Stoffe zu entfernen. Rühren die Flocken von vorher zugesetzter Hausenblase oder Gelatinschöne her, so genügen meist 100 bis 200 Gr. spanischer Erde für den Hektoliter Wein. Das Schönen mit dieser Erde*) dürfte für die zu Schaumwein bestimmten Weine um so wichtiger sein, als dies immer junge Weine sind, welche durch andere Schönungsmittel oft nicht oder nur schwer glanzhell gemacht werden können. Sowohl durch Hausenblase als durch Gelatine mit spanischer Erde gelang es mir, ganz junge Weine, selbst Apfelweine, welche sonst nicht geschönt werden konnten, glanzhell zu

*) B. Hoff, (siehe „Weinlaube" 1876, S. 227) läßt den Most mit Kaolin vergären.

machen. Bei meinen Versuchen wurde zuerst Gelatine oder Hausenblase und dann spanische Erde verwendet. Ein Schaumwein-Fabrikant, der auf meine Anregung einen Versuch mit dieser Erde ausführte, schönte mit bestem Erfolg zuerst mit dieser und dann mit Gelatine. Bezüglich des Schönens mit spanischer Erde verweise ich auf den betreffenden Abschnitt dieses Buches.

In der Absicht, den für Schaumwein bestimmten Wein besser zu klären, werden hie und da erhebliche Mengen von Gerbstoff zugesetzt. Es scheint mir, daß ein solcher Zusatz meist unnötig, oft auch schädlich ist, weil manche Stoffe in einem Überschuß von Gerbstoff zuerst löslich sind und sich erst später, oft nach längerer Zeit, wieder aus dem Wein abscheiden. Wenn aber eines der Schönungsmittel verwendet wird, um das spätere Trübwerden der Weine durch Kälte zu verhindern, so dürfte vorher jedenfalls kein Gerbstoff zuzusetzen sein.

Sowohl bei der Schaumwein-Fabrikation als sonst im Weinhandel werden die Weine zuweilen, um sie vollkommen klar zu erhalten, filtriert. Da hierbei aber mehr oder weniger Luft aufgenommen wird, welche nach und nach Stoffe des Weines unlöslich macht, so kann unter Umständen das spätere Trübwerden der Weine durch Filtrieren befördert werden. Es versteht sich von selbst, daß die Stoffe, welche erst in der Kälte unlöslich werden, durch das Filtrieren nicht entfernt werden können. Es kann dies aber geschehen durch das Schönen der Weine.

Böckser des Weines.

Unter Böckser versteht man ganz im Allgemeinen einen Geschmack nach faulen Eiern, hervorgebracht durch die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff im Wein. Da und dort gibt man aber auch fälschlich dem Wein diese Bezeichnung, wenn er sonstigen Beigeschmack, z. B. Erdgeschmack hat. Ich verstehe hier unter Böckser nur Geruch und Geschmack, die durch Schwefelwasserstoff bedingt werden.

Die Veranlassung, daß der Wein einen mehr oder weniger starken Gehalt an Schwefelwasserstoff erhält, kann sehr verschieden sein:*)

*) Bei Versuchen, die hier angestellt wnrden, um zu untersuchen, ob aus schwefeliger Säure oder deren Salzen durch die Gärung Schwefelwasserstoff entsteht, wurden je 150 CC. einer 20- und einer 30prozentigen Zuckerlösung mit 3 Gramm schwefeligsaurem Natron, andere mit 5 CC. Lösung von saurem schwefeligsaurem Kalk versetzt. Bei anderen Proben wurden die Gläser zuerst mit einem Schwefelfaden eingebrannt, bis dieser nicht mehr brannte, und dann die Lösung in einem dünnen Strahl mittelst eines Trichters eingefüllt, andere Gläser blieben frei von solchem Zusatz. Nach Zusatz von Hefe gingen alle bei 15—20° R. bald in Gärung über; ein nachteiliger Einfluß der schwefeligen Säure und deren Salze konnte nicht beobachtet werden. Die sich entwickelnden Gase wurden in Lösung von essigsaurem

1) **Der Boden.** Es läßt sich nicht verkennen, daß auf einzelnen Bodenarten der Böckser weit mehr auftritt, als auf andern. Die Ursache hiervon ist nicht immer genügend bekannt; indessen weiß man, daß in Thonschieferböden, die Schwefeleisen (Schwefelkies) enthalten, um so stärker der Böcksergeschmack entsteht, je mehr die Zersetzung dieses Minerals durch starke Stallmistdüngung befördert wurde. Bei einem solchen Boden, der gewöhnlich einen Böckserwein liefert, konnte ich durch Übergießen mit Schwefelsäure unmittelbar Schwefelwasserstoff nachweisen. Vielleicht entstehen im Boden durch Einwirkung faulender Stoffe auf schwefelsaure Salze Schwefelmetalle, die von der Rebe aufgenommen werden. So viel mir bekannt worden, sind es vorzugsweise kalkreiche Böden, von welchen der Böckser entsteht.

2) **Die Düngung** hat Einfluß auf die Entstehung des Böcksers. So wird derselbe durch massenhafte Anwendung von Wollabfällen vorübergehend hervorgerufen.

3) **Durch Vorhandensein von Schwefel in der gärenden Flüssigkeit.** Nach meinen Untersuchungen (s. Weinlaube 1869, Seite 6) entsteht überall Schwefelwasserstoff, wo freier Schwefel in gärenden Flüssigkeiten enthalten ist.

Werden Trauben zur Beseitigung der Traubenkrankheit geschwefelt, so bleibt gewöhnlich so viel Schwefel an demselben hängen, daß sich erhebliche Mengen von Schwefelwasserstoff im Wein bilden.

Beim Einbrennen der Fässer tropft von den Schnitten gewöhnlich ein Teil Schwefel ab, ein anderer Teil verflüchtigt sich in dem Faß, ohne zu verbrennen. Letzteres findet besonders dann in erheblichem Grad statt, wenn man verhältnismäßig viel Schwefel verbrennt, so daß zuletzt nicht mehr hinreichend Sauerstoff im Faß ist, um den Schwefel rasch zu verbrennen*). Bringt man sodann Most oder noch gärenden Wein in ein Faß, in welchem sich solch' abgetropfter oder so durch Verflüchtigen fein zerteilter Schwefel befindet, so wird Schwefelwasserstoff, also der Böckser, entstehen.

4) **Durch Verbrennen von Schwefelschnitten über Wein mit Kuhnen.** Beim Verbrennen von Schwefelschnitten verflüchtigt sich immer Schwefel; die Menge desselben ist um so größer, wenn die Luft nur wenig Sauerstoff enthält, wie es über Kuhnen, auch wenn man frische Luft eingeblasen hat, leicht der Fall ist. Sobald unverbrannter Schwefel mit Kuhnen in Berührung kommt, entsteht Schwefelwasserstoff.

Blei geleitet. Schwefelwasserstoff trat bei der Lösung mit 20 Proz. Zucker nicht auf. Bei der 30prozentigen Lösung entstund am Ende der Gärung in allen Gläsern, auch in jenem ohne solche Salze, Schwefelwasserstoff, der ohne Zweifel durch Zersetzung der Hefe gebildet wurde.

*) Verbrennt man in einer Flasche einen Schwefelfaden, so kann man leicht beobachten, daß sich viel Schwefel verflüchtigt und sich an die Wandungen der Flasche setzt.

5) **Durch Zersetzung der Hefe.** Die Hefe enthält Schwefel. Lassen wir Hefe faulen, so entsteht Schwefelwasserstoff. Daß eine solche oder ähnliche Zersetzung auch im Wein stattfindet, ist nicht zu bezweifeln. Manchmal tritt der Böckser erst ganz am Ende der Gärung auf, wenn sich bereits die Hefe dicht zusammengesetzt hat. Es ist mir ein Fall bekannt, wo der fast vergorene Wein nicht den geringsten Böckser hatte, als Kälte eintrat und dadurch die Gärung fast ganz unterbrochen wurde. Erst als es wieder etwas wärmer wurde, trat ziemlich starker Böckser auf und es war Schwefelwasserstoff durch Bleipapier leicht nachzuweisen. Es scheint, daß auch hier eine Zersetzung der Hefe und dadurch Bildung von Schwefelwasserstoff erst eintrat, nachdem die Hefe sich am Boden des Fasses in Form einer ziemlich dichten Masse abgelagert hatte.

Bei Gärungsversuchen mit Zuckerwasser und Preßhefe, in welch beiden kein schon gebildeter Schwefelwasserstoff enthalten war, trat wiederholt gegen Ende der Gärung Schwefelwasserstoff auf. Es scheint, daß der Gehalt an Zucker in der Lösung einen wesentlichen Einfluß hierauf ausübt. Mehrere Gläser waren mit einer Zuckerlösung von 20, andere von 30 Proz. Zucker gefüllt und erhielten alle die gleiche Menge Hefe. In 2 Versuchen trat bei den Lösungen mit 20 Proz. Zucker kein, bei jenen mit 30 Proz. Zucker und der gleichen Menge Hefe viel Schwefelwasserstoff auf.*) Es scheint also, daß ein höherer Gehalt an Zucker die Bildung von Schwefelwasserstoff bedingt oder doch fördert.

6) **Durch Vorhandensein von Eisen im Faß.** Durch Eisen kann, wie ich früher (Seite 159) zeigte, aus der beim Einbrennen der Fässer in letztere gelangenden schwefeligen Säure Schwefelwasserstoff entstehen. Es kann also in dieser Weise ein ganz fertiger Wein noch den Böckser bekommen.

In der Praxis hat man das Auftreten des Böckergeruchs in ganz jungem, noch unreifen Wein nicht gerade ungern, weil man ihn als Zeichen und Begleiter sonstiger guten Eigenschaften des Weines betrachtet. In der That sind es vorzugweise die an Zucker reichen Mostsorten, die einen schwefelwasserstoffhaltigen Wein liefern. Es scheint dies mit meinem oben beschriebenen Versuch im Einklang zu stehen.

Der Böckserwein riecht nicht nur nach Schwefelwasserstoff, sondern er hat auch einen andern Beigeruch und Geschmack, der ohne Zweifel durch Einwirkung des Schwefelwasserstoffes auf den Weingeist entsteht.**)

---

*) Bei späteren Versuchen trat auch in Flüssigkeiten, die ursprünglich 20 Proz. Zucker enthielten, Schwefelwasserstoff auf; immer wurde aber bei 30 Proz. Zucker und gleicher Menge Hefe der Schwefelwasserstoff viel früher beobachtet.

**) Leiten wir solchen aus Wein oder einer anderen gärenden Flüssigkeit entweichenden Schwefelwasserstoff durch eine Lösung von Bleiessig, so daß also der Schwefelwasserstoff durch das Blei entfernt wird, so nimmt das Bleiwasser einen eigenthüm-

Dieser Geruch verschwindet ebenfalls nach und nach fast vollständig, wie der Böckser selbst sich in der Regel mit dem Alter des Weines verliert oder wenigstens vermindert.

War in den Fässern des jungen Weines viel unverbrannter Schwefel, so bleibt indes oft ein Beigeschmack im Wein, der auch später nicht vergeht.

Wie ist der Schwefelwasserstoff zu entfernen?

Diese Frage wurde schon in verschiedener Weise beantwortet. Man empfahl: 1) den Zusatz von Bleisalzen, um unlösliches Schwefelblei entstehen zu lassen; 2) das öftere Ablassen, damit ein Teil des Schwefelwasserstoffs sich verflüchtige, ein anderer sich durch Einwirkung der Luft zersetze; 3) den Wein einigemale in stark eingebrannte Fässer überzufüllen, weil durch Einwirkung der sich bildenden schwefeligen Säure auf den Schwefelwasserstoff letzterer zersetzt wird.

Das erste Mittel ist durchaus unzulässig. Zur Prüfung der beiden anderen Verfahren wurde von zwei Fläschchen solchen Weines das eine in ein nicht eingebranntes, das andere in ein mit einem Stückchen Schwefelfaden eingebranntes Fläschchen einigemal übergefüllt. Da, wo das Fläschchen nicht eingebrannt wurde, enthielt der Wein nach fünfmaligem Ueberfüllen noch erhebliche Mengen von Schwefelwasserstoff, obschon man denselben jeweils in einem dünnen Strahl und etwa von 0,3 Meter Höhe herabgoß. Da, wo das Fläschchen jeweils eingebrannt wurde, enthielt der Wein schon nach zweimaligem Überfüllen nur noch so wenig Schwefelwasserstoff, daß darüber gehaltenes Bleipapier sich kaum mehr bräunte, nach nochmaligem Überfüllen war derselbe ganz verschwunden. Der Wein klärte sich sehr gut. In den festen Teilen, die sich absetzten, war viel Schwefel enthalten, was man durch das Mikroskop (bei auffallendem Lichte), sowie durch Austrocknen und Verbrennen leicht erkennen konnte. Das Überfüllen in eingebrannte Fässer wird ohne Zweifel das beste Mittel sein, den Schwefelwasserstoff aus dem weißen Wein zu entfernen. Der Sauerstoff der schwefeligen Säure verbindet sich mit dem Wasserstoff des Schwefelwasserstoffs, der Schwefel von beiden fällt als unlösliches Pulver heraus. Es verschwindet also sowohl schwefelige Säure als Schwefelwasserstoff. Daß man hier, wie bei der sonstigen Behandlung des Weines nicht zu viel Schwefel zum Einbrennen verwenden, d. h. nicht zu viel schwefelige Säure in den Wein bringen soll, versteht sich von selbst.

Durch die Einwirkung der schwefeligen Säure auf den Schwefelwasserstoff scheidet sich Schwefel in sehr fein zerteiltem Zustand ab. Um die Menge dieses

---

lichen, ziemlich starken Geruch an. Dieser Versuch läßt sich leicht wiederholen, indem man einer Zuckerlösung Hefe und etwas Schwefel zusetzt und die entstehenden Gase durch Bleiwasser leitet.

Schwefels zu vermindern, ist es gut, den Wein zuerst in ein nicht eingebranntes Faß abzulassen; eine erhebliche Menge des Schwefelwasserstoffes verflüchtigt sich hierbei, so daß sich weniger Schwefel abscheiden kann.

Es ist wichtig die Fässer, in welche man einen Wein mit einem Böckser gethan hat, sorgfältigst zu reinigen. Denn wenn Schwefel darin bleibt, so kann bei der geringsten Gärung, welche auftritt, sogar durch Kuhnen, wieder Schwefelwasserstoff aus dem Schwefel werden, der Böckser kann also wieder auftreten.

Will man prüfen, ob noch Schwefelwasserstoff im Wein enthalten ist, so braucht man nur einige Zeit ein Stückchen Bleipapier (weißes Papier, das man in Bleiessig getaucht und dann getrocknet hat) über den Wein zu halten; durch den Schwefelwasserstoff wird dieses Papier schwarz.

Beim Rotwein wird durch den sich abscheidenden Schwefel roter Farbstoff mit herausgenommen. Schwefelige Säure entfärbte einen Rotwein, der keinen Schwefelwasserstoff enthielt, viel weniger als den Rotwein, dem man Schwefelwasserstoff zusetzte und in welchem durch die schwefelige Säure Schwefel abgeschieden wurde. Durch öfteres Ablassen in nicht eingebrannte Fässer wird der Rotwein weniger entfärbt, als wenn durch die schwefelige Säure Schwefel abgeschieden wird.

Erdgeschmack des Weines.

Man kann den Erdgeschmack nicht wohl zu den Krankheiten des Weines zählen, denn er ist etwas Eigentümliches der betreffenden Weine, das bei normalem Verlauf immer in diesen Weinen auftritt und ganz allgemein von jenen Personen, die an einen bestimmten derartigen Wein gewöhnt sind, nicht als Fehler betrachtet wird. Wir müssen den Erdgeschmack nur insofern als einen Fehler betrachten, als die damit behafteten Weine stets nur in einem beschränkteren Bezirk verkäuflich sind und keinen Anspruch auf Feinheit machen können. Ein sonst edler Riesling oder Clevner Wein sinkt durch den Erdgeschmack zu einem mittelmäßigen Getränke herab.

Über die besonderen Ursachen und über die Bestandteile des Bodens, durch welche der Erdgeschmack bedingt wird, weiß man noch nichts.

Man will die Erfahrung gemacht haben, daß die erste Pressung der Trauben einen Most liefert, welcher frei ist von dem Erdgeschmack, und daß dieser dann erst bei stärkerem Pressen der Trester auftritt.

Läßt man den gekelterten Most in einer Stande stehen, bis sich eine Decke von Hefe und Schleim gebildet hat, schöpft diese Decke ab und bringt erst dann den Wein in ein Faß, so soll der Erdgeschmack nicht oder viel schwächer auf-

treten (s. Seite 73). Endlich soll durch richtiges Schönen des Weines der Erdgeschmack vermindert, oft beseitigt werden können. Versuche hierüber konnte ich nicht anstellen.

Der Erdgeschmack verschwindet beim Lagern und besonders beim Ablassen des Weines mitunter ziemlich vollständig.

Bitterwerden des Rot- und Weißweines.

Bekanntlich werden die Rotweine zu einer bestimmten Zeit ihrer Entwickelung meist etwas bitter, was indes von den Weinlagerbesitzern und Weinhändlern gerne gesehen wird, weil es besonders bei den besseren jungen Weinen auftritt und gewöhnlich bald wieder verschwindet.

Anders ist es mit dem eigentlichen Bitterwerden des Weins. Es tritt ebenfalls bei den besseren reifen Weinen auf, verschwindet aber nicht wieder, sondern nimmt oft sowohl in Fässern als in Flaschen in einem solchem Grade zu, daß der Wein dadurch unbrauchbar wird.

Der Weißwein wird im allgemeinen nicht bitter. Da der wesentlichste Unterschied zwischen dem Weiß- und Rotwein in dem Gehalt des letzteren an Farb- und Gerbstoff besteht, so kann man wohl annehmen, daß durch einen dieser Stoffe, wahrscheinlich durch den Gerbstoff oder durch beide das Bitterwerden bedingt wird.

Bei Weißweinen, welche sehr lange mit den Hülsen und Kämmen in Berührung blieben und dadurch viel Gerbstoff aufnahmen, habe ich indes auch sehr starkes Bitterwerden beobachtet.

Nach Pasteur sind es kleine Pflänzchen, die diese Krankheit verursachen. Es wird daher empfohlen, den Wein auf 60—63 ° C. zu erhitzen, um die Pflänzchen zu zerstören und so das Eintreten oder das Fortschreiten des Bitterwerdens zu verhüten.

Das einzige Mittel, das bis jetzt mit Erfolg angewandt wurde, bitteren Wein wieder gut zu machen, besteht darin, denselben auf schwach ausgepreßte Trester zu gießen oder ihn mit Traubenmost zu mischen und der Gärung zu überlassen. Es sind mir mehrere Versuche bekannt, wo dies Verfahren sich sehr bewährt hat. Ich selbst habe im Jahre 1876 und 1877 bitter gewordene Rotweine mit solchen Trestern vergären lassen. In beiden Fällen ist der bittere Geschmack fast vollständig verschwunden.

Bei späteren Versuchen gelang es mir, den Bitterstoff sowohl durch Fließpapier als durch frische Traubentrester fast vollständig zu entfernen. Ja der sehr bittere Geschmack des vergorenen Saftes von Vogelbeeren (sorbus aucuparia)

konnte in gleicher Weise fast völlig beseitigt werden. Es ist also nicht zu bezweifeln, daß der Bitterstoff durch Flächenanziehung entfernt werden kann.

Bei mehrmaligem Ablassen soll bitterer Rotwein einen fast schwarzen Satz bilden, hierbei viel von seiner Farbe, aber auch den bitteren Geschmack verlieren.

Durch Erhitzen wird der bittere Geschmack nicht entfernt.

Da Rotweine mit einem leicht bittern Geschmack noch brauchbar, also auch noch verkäuflich sind, so wird manchmal solch bitterer Wein mit anderem Rotwein gemischt. Wenn wir aber bedenken, daß die Krankheit durch kleine Pflänzchen bedingt, daß also durch dieses Mischen der Krankheitsstoff dem ganzen Wein mitgeteilt wird, dieser also auch bitter werden kann, so haben wir dies Verfahren als gefährlich zu betrachten.

Wenn wir bittern Wein mit anderm Wein mischen wollen, so müssen wir durch Erhitzen des ersteren die Pflänzchen zuerst zerstören. In diesem Fall ist die Gefahr geringer; doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß auch in der Mischung wieder solche Pflänzchen auftreten, daß also auch die Mischung wieder bitter werden kann. Wenn wir die nötige Vorrichtung haben, ist es jedenfalls am besten, wir erhitzen die ganze Mischung auf 60—63 ° C.

Im Falle uns diese Vorrichtung fehlt, dürfte es sich empfehlen, den Wein, sobald man bemerkt, daß er bitter wird, zu schönen, bei Vorhandensein von Schleim diesen mit spanischer Erde zu entfernen und den Wein in ein mit Schwefel eingebranntes Faß abzulassen.

Sobald man Traubentrester hat, wird man den bitteren Wein mit denselben mischen; selbstverständlich sind Trester von Beeren ohne Kämme viel geeigneter als solche mit Kämmen. In ersterem Fall kann man den Wein wochenlang mit den Beerentrestern in Berührung lassen.

Fremder Beigeschmack im Wein.

Der Geschmack des Menschen ist ein äußerst empfindliches Erkennungsmittel für manche Stoffe. Die Stoffe, die den eigentlichen Weingeschmack, und jene, die das Bouquet des Weines bedingen, sind nur in ganz außerordentlich kleiner Menge im Wein enthalten, und doch werden sie durch Geruch und Geschmack erkannt. Ebenso üben aber auch kleine Mengen mancher fremder, nicht in den Wein gehörender Stoffe einen wesentlichen Einfluß auf Geruch und Geschmack des Weines aus und vermindern nicht selten ganz erheblich den Wert des letzteren.

Eine der wichtigsten Anforderungen, die man besonders im Großhandel an den Wein stellt, ist, daß dieser keinen fremden Beigeschmack habe, wie man

sich auszudrücken pflegt, reinschmeckend sei. Es kann sich hier nicht um alle jene Zusätze handeln, die aus Versehen oder aus Unkenntnis da und dort vorkommen. Wenn z. B., wie mir solche Fälle schon vorgekommen sind, Jemand Erdöl oder Kölnisches Wasser statt Weingeist, oder statt ½ Pfund Kochsalz, wie es in Württemberg da und dort bei Obst- und Tresterwein üblich ist, 12 Pfund Salz zusetzt, oder wenn man, um den Faßgeschmack zu decken, eine Handvoll Loorbeerblätter in eine Ohm Wein hängt, so wird selbstverständlich der Wein einen Beigeschmack annehmen, der oft durch den geschicktesten Chemiker nicht mehr zu beseitigen ist. Es sollen hier vielmehr jene Ursachen eines Beigeschmackes besprochen werden, die nicht in einem Zusatz fremder Stoffe, sondern in unrichtiger Kellerbehandlung zu finden sind:

1. **Faulende Hefe oder Kuhnen.** Die Hefe erteilt dem Wein einen Beigeschmack, sobald sie beginnt, sich zu zersetzen. Es kann dies schon im Wein eintreten, wenn derselbe zu spät abgelassen wird, häufiger noch, wenn im Faß Hefe zurückbleibt und dasselbe nicht unmittelbar nach dem Entleeren wieder gefüllt wird. Die Annahme, daß man bei Most oder neuem Wein die Fässer nicht so sorgfältig zu reinigen brauche, weil durch die Gärung des Mostes oder beim zweiten Ablassen des neuen Weines die Unreinigkeiten doch alle entfernt werden, ist ziemlich verbreitet, und doch ist sie falsch und sehr gefährlich. Durch Unreinigkeiten, welche sich im Faß befinden, können Most und junger Wein ebenso gut verdorben werden als alter Wein, ja in mancher Beziehung ist sie bei jenen noch gefährlicher, weil Essigsäure, Milchsäure- und Schleimbildung (Zähwerden) eingeleitet und dadurch die ganze Entwickelung des Weines verhindert werden kann.

Bilden sich viel Kuhnen auf dem Wein, so kann sowohl in der sich an der Oberfläche bildenden dicken Schicht als auch in den zu Boden fallenden Teilen Zersetzung eintreten und die Zersetzungsprodukte können dem Wein einen schlechten Beigeschmack erteilen.

Bei jeder irgend starken Gärung bildet sich an der Oberfläche der Flüssigkeit eine aus Hefe und anderen Körpern bestehende Schicht, welche später zum Teil auf den Boden des Weines fällt, zum Teil aber auch beim Heruntersinken des Weines an der inneren Faßwandung über dem Wein hängen bleibt. Hier entstehen Kuhnen, Essigpflänzchen, Schimmel, Fäulnisbakterien und andere Pflänzchen, welche sowohl in der schleimigen Masse selbst als im Wein Zersetzungen hervorrufen und einen schlechten Beigeschmack erzeugen können.

2. **Unverbrannter Schwefel** erteilt dem ganz vergorenen Wein keinen Geschmack; bei Most oder noch gärendem jungem Wein bildet sich aber aus Schwefel Schwefelwasserstoff, den man im Wein durch Geruch und Geschmack leicht erkennen kann. Durch öfteres Ablassen des Weines kann zwar der Schwefelwasser-

stoff entfernt werden, es bleibt aber ein Beigeschmack zurück, der häufig das bedingt, was man mit „unreiner Gär" bezeichnet. Bei der Ausstellung in Wien war dieser Geschmack bei vielen Weißweinen unzweifelhaft zu erkennen. Aus den Fässern, in welche Most oder junger Wein gefüllt wird, ist also der Schwefel sorgfältig zu entfernen. Um keinen unverbrannten Schwefel auf den Boden des Fasses gelangen zu lassen, ist es sehr zweckmäßig, nur sehr dünne Schwefelschnitten und die Seite 142 angeführten Vorrichtungen anzuwenden. Bei dicken Schwefelschnitten tropfen oft 75 % des Schwefels ab, der den Boden anbrennt, also das spätere Reinigen des Fasses erschwert und der nur mit Mühe entfernt werden kann. Bleibt davon im Faß zurück, in welches Most oder noch gärender Wein gefüllt wird, so können diese den obenerwähnten Beigeschmack annehmen.

Wird über Wein, der mit Kuhnen bedeckt ist, ein Stückchen Schwefelschnitte verbrannt, so verflüchtigt sich Schwefel, der in Berührung mit Kuhnen in Schwefelwasserstoff übergeht und dem Wein einen Beigeschmack ertheilt. Bei solchen Fässern wird man also besser mittelst des Einschweflers (S. 120) schwefelige Säure einleiten.

3. **Neue Fässer** sollen bekanntlich sorgfältig ausgelaugt werden, bevor Wein eingefüllt wird; geschieht dies nicht oder nicht hinreichend, so kann der Wein einen Beigeschmack annehmen und trüb, unter Umständen auch schwarz werden. Am besten geht dies Auslaugen in der Weise, daß man das Spundloch des Fasses nach unten kehrt und dann Dampf einleitet, bis farb- und geschmackloses Wasser abfließt.

Bezüglich des Zusatzes von Kalk, Soda oder Schwefelsäure zum Wasser, das zum Reinigen der Fässer verwendet wird, verweise ich auf Seite 153 und 154.

4. Daß **geschimmelte Fässer** dem Wein einen schlechten Geschmack erteilen, ist allbekannt, und wenn man auch überall weiß, wie das Schimmeln der Fässer verhindert werden kann, so kommen doch immer und immer, sogar in sonst guten Kellereien Weine, vor, die nach einem geschimmelten Faß schmecken. In erster Linie rührt dies allerdings daher, daß die Fässer, in welchen Wein verschickt wird, nicht selten in ganz trostlosem Zustand zurückkommen. Es ist eine unverzeihliche Nachlässigkeit, die leider nur zu oft vorkommt, geliehene Fässer Wochen, ja Monate lang liegen zu lassen, ohne sie recht zu reinigen, einzubrennen und gut zuzuspunden. Es gibt aber auch besondere Umstände, die dazu beitragen, daß Fässer schimmeln oder daß geschimmelte Fässer für rein gehalten werden.

Die leerbleibenden Fässer werden bekanntlich mit Schwefel eingebrannt, um das Schimmeln abzuhalten. Diese Wirkung rührt von der bei dem Verbrennen des Schwefels entstehenden schwefeligen Säure her, bei deren Vorhandensein die Schimmelpflänzchen sich nicht entwickeln. Wird ein schlechter Kork oder ein schlechter Spunden verwendet, oder sind nicht alle Faßdauben dicht, so kann

diese luftförmige schwefelige Säure entweichen. Befindet sich Eisen im Faß, das nicht vollkommen gedeckt ist, so verbindet sich die schwefelige Säure mit demselben. In all diesen Fällen hört das Faß auf, vor dem Schimmel geschützt zu sein, sobald keine luftförmige schwefelige Säure mehr vorhanden ist.

Bei leerbleibenden Fässern ist man nun oft bei der Wahl der Korke und Spunden und bei dem Decken des Schraubenkopfes am Faßthürchen nicht vorsichtig genug; zuweilen verwenden auch die Küfer für die oberen Dauben geringeres Holz, weil ja hier der Wein nicht auslaufen kann. Die oberen Dauben werden aber abwechselungsweise naß und trocken, bekommen dann leicht feine Risse, welche die Luft eindringen lassen und zur Bildung von Kuhnen und Essigpflänzchen auf dem Wein und zum Schimmeln des leeren Fasses eben so gut beitragen können als schlechte Spunden.

In einem geschimmelten Faß brennt bekanntlich die Schwefelschnitte gewöhnlich nicht, weil der Sauerstoff der Luft von den Schimmelpflänzchen und von dem vermodernden Holz aufgenommen wurde. Wenn man aber hieraus den Schluß ziehen will, wie es oft geschieht, daß jedes Faß, in welchem der Schwefel brennt, nicht geschimmelt sei, so ist man sehr im Irrtum. Ist nämlich der Kork oder der Spund schlecht, oder ist das Faß sonst an irgend einem Teile nicht dicht, so kann die durch die Pilze und durch das vermodernde Holz verdorbene Luft entweichen und es kann wieder hinreichend Luft eintreten, um das Brennen des Schwefels zu unterhalten. Es ist mir schon hie und da, sogar schon in großen Kellereien, vorgekommen, daß der Küfer die Behauptung aufstellte, das Faß könne nicht geschimmelt gewesen sein, da der Schwefel darin brannte, und doch hat der Wein einen Schimmelgeschmack angenommen. Aus Obigem wird es nun ganz klar, daß ein Faß geschimmelt sein und der Schwefel doch darin brennen kann.

Für das Reinigen der geschimmelten Fässer verweise ich auf S. 154 und bemerke hier nur noch, daß in neuerer Zeit die Anwendung von saurem schwefeligsaurem Kalk, wie solcher von Herrn Dr. Schmidt-Achert in Edenkoben bezogen werden kann, sehr empfohlen wird. Diese Flüssigkeit wird wie früher angegeben verwendet oder mit etwa der 10fachen Menge Wasser verdünnt, die inneren Wandungen der Fässer gut damit gebürstet und dann wiederholt ausgespült. Ich selbst habe damit noch keine Versuche gemacht, doch scheint mir das Verfahren ganz zweckmäßig, nur ist des Geruchs der Flüssigkeit halber nötig, daß der Arbeiter vorsichtig sei.

5. **Eisen im Faß** kann, wie oben angeführt wurde, dazu beitragen, daß ein leerbleibendes Faß schimmelt. Ist aber das Eisen nicht vollkommen bedeckt, wenn Wein in das Faß gefüllt wird, so kann der Wein Farbe, Geruch und Geschmack

vollständig ändern. Die eisernen Schraubenköpfe an den Faßthürchen sollten deshalb immer eingelassen und mit Holz gut bedeckt sein.

6. **Durch Zusätze von Holderblüte, Muskatblüte, Muskatellersalbei, Nelken, Zimmt, Weinbeeröl, Essenzen und Tinkturen** sucht man oft dem Wein einen feineren Geschmack zu geben. Es läßt sich nicht verkennen, daß hierdurch schon mancher Wein, besonders von Nichtkennern, erheblich höher bezahlt wurde, als er ohne dies bezahlt worden wäre; besonders wird die Holderblüte in manchen Gegenden sehr häufig verwendet. So bald aber irgend zu große Mengen solcher Stoffe verwendet werden, so erkennt man den Kunst-Geschmack (Künstler) gleich heraus. Da und dort trifft man einen Wein, der allzusehr an die Apotheke erinnert. Das Zusetzen von Bouquetstoffen und Verkaufen des Weines als echt wird übrigens nach dem Nahrungsmittelgesetz streng bestraft.

Bei uns in Baden, wo man in weitaus den meisten Fällen nur Mittelweine erzeugt, kommen indes solche Zusätze von Gewürzen sehr selten vor und es wäre zu bedauern, wenn man den guten, reinschmeckenden Wein in dieser Weise ändern wollte.

Als Gewürzbrand, Süßbrand werden bekanntlich Schwefelschnitten verkauft und verwendet, die außer Schwefel Zimmt, Muskatnuß und andere Gewürze enthalten, und das zwei- bis dreifache der übrigen Schwefelschnitten kosten.

Die Anwendung solcher Gewürzschnitten halte ich in jedem Fall für unzweckmäßig. Will man Gewürze in den Wein bringen, was ich übrigens nicht empfehle, so kann man dies unmittelbar mit Zimmt, Nelken, Muskatblüte u. s. w. oder deren ätherischen Ölen viel sicherer ausführen. Man weiß dann, welche Menge davon in den Wein gelangt. Bei den Gewürzschnitten weiß man dies nie, weil diese Schnitten selbst sehr verschieden sind und weil die Gewürze bald mehr, bald weniger verbrennen. Entweder die Gewürze verbrennen, gelangen also nicht in den Wein — die Gewürzschnitten haben dann keinen Zweck — oder die Gewürze kommen in den Wein, dann kann ihre Menge leicht zu groß werden. Es sind mir wenigstens Fälle bekannt, wo bessere Weine durch Gewürzschnitten einen so fremden Beigeschmack angenommen haben, daß deren Wert dadurch erheblich herabgedrückt wurde.

7. **Schlechte, dumpfe Luft im Keller** befördert die Schimmelbildung an den Fässern und den Kellerwänden. Es ist ferner wahrscheinlich, daß da, wo die Schimmelpflänzchen gut gedeihen, auch Kuhnen und Essigpflänzchen leichter entstehen, die dann zum Verderben des Weines beitragen.

Durch das Vermodern und Faulen pflanzlicher Stoffe im Keller entsteht ein schlechter Geruch, der auch durch die Wandungen der Fässer eindringen und dem Wein einen Beigeschmack erteilen kann. Noch in höherem Grade werden solche

Gerüche aufgenommen, wenn die Fässer nicht zugespundet sind, und es scheint besonders der auf den Trestern gärende Rotwein empfindlich zu sein; wahrscheinlich werden die riechenden Stoffe hier zunächst auf den in die Höhe gehobenen Trestern (dem Hut) verdichtet, um von hier in den Wein überzugehen. Ein Fäßchen von etwa 20 Liter zerstampfter Trauben lag in einem Zimmer, in welchem sich mehrere getheerte Torfstücke befanden. Der Geruch nach Theer war hier sehr merklich, aber nicht übermäßig stark, und doch hatte der gärende Most schon nach wenigen Tagen einen solchen Theergeschmack, daß er nicht genossen werden konnte.

Herr Apotheker Bosch in Radolfzell teilte mir eine Erfahrung mit, die ebenfalls auf die Gefahr solch riechender Stoffe hinweist. Nach einem hohen Wasserstand wurden die Faßlager mit Carbolsäure angestrichen. „In Folge dessen", sagt Herr Bosch, „rochen meine sämmtlichen leeren, gut zugespundeten Fässer, wie ich erst vor dem Herbst bemerkte, auffallend nach Carbolsäure und bei einem, welches gefüllt wurde, ohne daß ich mich vorher von dessen Reinheit überzeugte, teilte sich dem Wein Geruch und Geschmack der Carbolsäure mit."

Es dürfte dies wohl darauf hinweisen, daß man aus den Weinkellern alles fern halten soll, was einen schlechten Geruch erzeugen kann.

Der sog. Boden- oder Erdgeschmack muß sehr oft herhalten für Fehler, die man bei der Behandlung des Weines macht. Es läßt sich ja nicht bestreiten, daß durch manche Bodenarten der Wein einen besonderen, je nach Boden- und Traubensorten sehr verschiedenen sogen. Bodengeschmack annehmen kann. In sehr vielen Fällen wird aber jeder Beigeschmack, den man nicht auf eine bestimmte Ursache, etwa auf ein geschimmeltes Faß, zurückführen kann, mit Bodengeschmack bezeichnet. Der Umstand, daß ein solcher Beigeschmack oft oder selbst jedes Jahr vorkommt, kann gewiß keinen Beweis abgeben, daß derselbe vom Boden herrührt, denn es gibt auch Fehler in der Behandlung des Weines, die an manchen Orten jedes Jahr vorkommen, z. B. daß man größere Mengen unverbrannten Schwefels in den Fässern läßt, in welche der Most und der neue Wein gefüllt wird, oder daß man jedes Jahr die Fässer nicht sorgfältig reinigt oder den Wein zu spät abläßt, oder endlich, daß sich eine unreine, mit riechenden Stoffen gemischte Luft in den Kellern befindet.

Mancher Beigeschmack im Wein verliert sich, wenn er nicht stark war, nach und nach von selbst; dies gilt z. B. von Faß- und Schimmelgeschmack. Zum Entfernen solch fremden Beigeschmacks werden Holzkohlen, das Schönen, das Vergärenlassen auf Trestern und Olivenöl empfohlen.

Bei den Kohlen ist zu bemerken, daß sie genügend stark und frisch ausgeglüht sein müssen. Befinden sich ungenügend ausgeglühte Kohlen dabei, so kann durch den Gehalt der letzteren an Theer der Wein einen schlechten Geschmack an-

nehmen. Die Kohlen entfernen indes nicht nur den schlechten, sondern auch den guten Geschmack des Weines. Durch etwas viel Kohlen verliert der Wein immer ziemlich an Geruch und Geschmack. Indes sind mir mehrere Fälle bekannt, wo man durch einige Handvoll frisch geglühter, erbsengroß zerstoßener Holzkohlen auf den Hektoliter schlecht schmeckenden Wein in ganz guten Stand gebracht hat.

Bei Wein, der von einem neuen Faß einen Beigeschmack angenommen hat oder der durch Einwirkung der Luft braun geworden ist und seinen Geschmack geändert hat (s. Braunwerden des Weines) und in manchen anderen Fällen hat ein richtiges Schönen des Weines die beste Wirkung.

Das Olivenöl hat sich bei mehreren Versuchen sehr gut bei mir bewährt. Selbstverständlich muß dasselbe rein schmeckend und darf der Wein nicht zu kalt sein, denn sonst wird das Olivenöl zu einer festen Masse, zerteilt sich nicht im Wein und hat dann auch keine Wirkung.

Auch hier, wie in anderen Fällen, empfiehlt es sich sehr, zuvor Versuche in Flaschen zu machen, ehe man das Geschäft im Großen ausführt.

Verbessern kranker Weine durch Trester oder neuen Wein.

Es ist ein ziemlich bekanntes Verfahren, kranke Weine dadurch zu verbessern, daß man sie über frisch ausgepreßte Traubentrester gießt.

In manchen Fällen ist dies ganz zweckmäßig; indes ist große Vorsicht nötig, da die Weine hierdurch auch vollständig verdorben werden können. Folgendes ist bei diesem Verfahren besonders zu berücksichtigen:

Die Trester müssen frisch sein und dürfen nicht von teilweise faulen Trauben herrühren, sie dürfen vor allem auch keine irgend erhebliche Menge Essigsäure enthalten. Die Trester von Beerweinen, also ohne Kämme, sind solchen mit Kämmen ganz allgemein vorzuziehen.

Bleiben die Trester lange in der Presse, so bildet sich in denselben, was schon am Geruch zu erkennen ist, Essigsäure; bei weiterem Pressen kann von dieser in den Most gelangen und hier schon die Grundlage zu Krankheiten des künftigen Weines bilden. Ebenso kann diese Säure entstehen, wenn die Trester einige Zeit an der Luft liegen. — Es ist klar, daß solche essighaltige Trester zum Verbessern eines kranken Weines nicht verwendet werden dürfen.

Wird irgend ein Wein auf Trester gegossen, so löst sich der im letzteren enthaltene Zucker im Wein auf, es muß also eine Gärung eintreten, die den Zucker in Weingeist umwandelt. Wird die Gärung verhindert, so kann der

Wein verderben, bevor er wieder in brauchbaren Zustand übergeht. Enthält der kranke Wein irgend erhebliche Mengen schwefeliger Säure, so wird die Gärung vollständig abgehalten. Es kommt dies um so leichter vor, als es ziemlich allgemein üblich ist, kranke Weine zu schwefeln, d. h. sie in stark eingebrannte Fässer überzufüllen.

Ganz ähnlich, wie die schwefelige Säure, wirkt auch die Essigsäure, so daß ein Wein, der viel von dieser Säure enthält, nicht oder sehr langsam gärt.

Da man nun gewöhnlich nicht beurteilen kann, ob und wie weit diese die Gärung hindernden Säuren im Wein enthalten sind, so ist es durchaus nötig, daß man einen Versuch im Kleinen, etwa mit einer Flasche Wein, ausführt. Geht dieser Wein, nachdem er von den Trestern wieder abgegossen wurde, innerhalb 3—4 Tagen bei einem Wärmegrad von 15—20° C. nicht in Gärung über, so ist es sehr gewagt, die ganze Menge Wein so zu behandeln.

Bei den kranken Weinen ist die Gefahr der Essigsäurebildung fast immer vorhanden, sie wird aber durch die Trester noch wesentlich gesteigert.

Man muß also mit größter Sorgfalt die Luft von der Oberfläche der Mischung von Trester und Wein abhalten. Am besten nimmt man die Mischung in einem später mit einer Gärröhre oder einem Gärspunden zu versehenden Faß vor, wobei indes zu bemerken ist, daß manche Weine, bevor sie mit Trestern gemischt werden, abzulassen sind, damit vorhandene schwefelige Säure, Kuhnen, Essigpflänzchen, Hefe u. s. w., entfernt werden, der Wein mit Luft in Berührung gebracht und hierdurch die Gärung befördert wird. Im Allgemeinen ist es daher nicht richtig, den kranken Wein in dem Faß, in welchem er krank geworden ist oder längere Zeit gelagert hat, zu lassen und Trester zuzusetzen. Der Wein ist vielmehr in einem anderen, selbstverständlich nicht eingebrannten Faß mit den Trestern zu mischen, und wie oben schon angegeben wurde, sorgfältig vor Bildung von Kuhnen und Essigpflänzchen, bezw. vor der Einwirkung der Luft zu schützen.

Die Zeit, während welcher man den Wein auf den Trestern läßt, richtet sich in erster Linie darnach, ob die Kämme von den Trestern entfernt sind oder nicht. Trester von sogen. Beerweinen können, ohne zu schaden, wochenlang im Wein bleiben. Durch die Kämme wird der Wein leicht zu rauh; es ist daher besser, den Wein von Trestern mit Kämmen schon nach 3 bis 4 Tagen wieder abzukeltern.

Da der Wein in Folge dieser Behandlung wieder in Gärung übergeht, so ist er vollständig so zu behandeln, wie ein neuer Wein. Besonders ist das Faß möglichst voll zu halten und mit Gärspunden zu versehen, um die leicht eintretende Essigsäurebildung abzuhalten.

Über die Menge Trester, die im Verhältnis zu dem Wein am zweckmäßigsten

zu verwenden ist, liegen keine Versuche vor. Am besten dürfte es sein, so viel Wein auf die Trester zu gießen, als man Most von diesen erhielt.

Die Trester können eine günstige Wirkung haben:

1) bei Wein, der trüb ist und durch die gewöhnlichen Schönungsmittel nicht klar gemacht werden kann;
2) bei Wein, aus welchem ein zugesetztes Schönungsmittel sich nicht abgeschieden hat;
3) bei Wein, der durch Kuhnenbildung schwach und fade geworden ist;
4) bei zähem Wein; derselbe ist vorher zu peitschen oder durch eine Brause abzulassen;
5) bei schwarz werdendem oder schwarz gewordenem Wein;
6) bei Wein mit Faß- oder sonstigem Beigeschmack;
7) bei Wein, der einen Stich hat; ist schon viel Essigsäure im Wein enthalten, so hilft auch dieses Verfahren nicht;
8) bei Wein, der beim Ablassen zurückbleibt, sog. Trubwein;
9) bei Rotwein, der die rote Farbe ganz oder teilweise verloren hat;
10) bei bitterem Rotwein.

Es versteht sich von selbst, daß bei 9 und 10 gute Trester von schwarzen Trauben genommen werden müssen.

Das Mischen von krankem mit gesundem Wein oder mit Most ist in weitaus den meisten Fällen unzweckmäßig, weil man gewöhnlich den guten Wein um mehr verschlechtert, als man den kranken bessert. Übrigens werden die meisten Krankheiten der Weine durch kleine Pflänzchen hervorgerufen, die sich, sobald Most oder gesunder Wein zugesetzt wird, vermehren und die ganze Mischung so krank machen können, als der eine Wein war. Deshalb ist es auch eine Schlechtigkeit, gesundem Wein vor dem Verkauf kleine Mengen eines kranken Weines zuzusetzen. Wenn dies auch nicht unmittelbar bemerkt wird, so kann doch durch jenen kranken Wein der Keim des Verderbens in die Mischung gelegt worden sein.

VII. Abteilung.

Verbessern des Weines und Darstellung von Halbwein.

Einleitende Bemerkungen.

Die Qualität des Weines hängt bekanntlich von der Reife der Trauben ab. Die unreifen Trauben enthalten viel Säure und wenig Zucker, es entsteht aus solchen Trauben ein saurer und weingeistarmer, also schwacher Wein.

In südlichen Ländern wird das Reifen der Trauben durch große Trockene (die Stielchen der Beeren trocknen aus), bei uns durch niedern Wärmegrad oft unterbrochen, es bleibt in solchen Fällen zu viel Säure im Traubensaft zurück.

Der Wunsch der Winzer, auch aus solchen weniger reifen Trauben einen guten Wein darstellen zu können, liegt sehr nahe, und nach den Mitteilungen der ältesten Schriftsteller über Wein wurde der Traubensaft schon vor tausenden von Jahren an einzelnen Orten mit Seewasser verdünnt und durch verschiedene Zusätze entsäuert oder sonst verbessert. In südlichen Ländern wird jetzt noch häufig nach einem jedenfalls uralten Verfahren der Traubensaft eingekocht und mit Holzasche versetzt, letzteres angeblich, um mit dem entstehenden Schaume die Unreinigkeiten entfernen zu können, in Wirklichkeit aber, um die Säure des auch in südlichen Ländern oft sehr sauren Traubensaftes zu vermindern.

Später wurden verschiedene Dinge, Alaun, Kalk und, wie es scheint, auch Bleizucker oder Bleiglätte zum Entsäuern des Weines verwendet; wenigstens finden wir hie und da Angaben über gesundheitsschädliche Wirkung gewisser Weine, welche auf Bleizusatz zurückgeführt werden, und es wird in älteren Büchern (Ende des vorigen und Anfang dieses Jahrhunderts) häufig die sog. Hahnemann'sche Probe (Schwefelcalcium mit Weinsäure) zur Prüfung der Weine auf Bleigehalt angeführt.

Eine außerordentlich schlechte Darstellungsweise von Wein ragt noch bis in die letzten Jahre herein. Ein Lieferant bot z. B. den Soldaten vor Straßburg 1870 statt Wein eine Mischung an, die vorzugsweise aus Wasser, Essig und Weingeist bestand. Vor einem Gericht erklärte vor zwei Jahren ein Angeschuldigter, daß bei seinen Eltern zur Darstellung von Wein Essig und Weingeist verwendet wurden.

Zu Anfang dieses Jahrhunderts empfahl Graf Chaptal, Professor der Chemie in Montpellier und späterer Minister Frankreichs, den zu sauren und zu zuckerarmen Traubensaft mit Marmormehl (kohlensaurer Kalk) zu entsäuern und den fehlenden Zucker vor oder während der Gärung zuzusetzen. Dieses Verfahren wird jetzt noch unter dem Namen „Chaptalisieren" an manchen Orten ausgeführt.

Es wurden dann in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts noch eine Reihe von Vorschlägen gemacht, bei welchen der zu saure Traubensaft entweder durch Vermindern der Säure (Liebig) oder durch Vermehren des Zuckers (Döbereiner, Lampadius und Balling) verbessert werden sollte.

Die Fabrikation des Zuckers aus Kartoffelstärke nahm Ende der zwanziger und im Laufe der dreißiger Jahre einen bedeutenden Aufschwung. Man hielt diesen Zucker für besonders geeignet zum Verbessern des Weines, weil er billiger war (er ist frei von der hohen Zuckersteuer) und weil er, abgesehen von fremden Beimischungen, manche Ähnlichkeit hat mit dem in den Trauben enthaltenen Zucker, besonders wie dieser leicht gärt.

Im Jahre 1852 veröffentlichte H. L. Gall von Aldenhoben bei Jülich, der schon durch verschiedene Arbeiten über Spiritus- und Zuckerfabrikation aus Kartoffeln und über andere technische Gewerbe bekannt war, in Trier ein Verfahren, den Wein zu verbessern, das darin besteht, den Zucker- und Säuregehalt des Mostes zu bestimmen und nach ausgeführter Berechnung jene Mengen Zucker und Wasser zuzusetzen, welche nötig sind, um gleichartige und solche Weine zu erhalten, wie sie vom Konsumenten verlangt werden. Dieses Verfahren ist unter dem Namen Gallisieren bekannt.

Im Jahre 1859 empfahl Petiot in Chamerey (Burgund), von den zerstampften Trauben den Saft abfließen zu lassen, die zurückbleibenden Trester wiederholt mit Zuckerwasser zu übergießen und so einen guten Nachwein darzustellen. Dieses sog. Petiotisieren wird in Frankreich sehr häufig ausgeführt, um die petits vins darzustellen. Neubauer untersuchte mehrere Sorten Traubentrester und wies nach, daß in der That, besonders bei sehr reifen Trauben, große Mengen Zucker und andere zur Bildung von Wein nötige Stoffe in den Trestern zurückbleiben, welche durch das Verfahren von Petiot benützt werden können.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß die seit Anfang dieses Jahrhunderts angestrebten und vielfach verwendeten Arten, den Wein zu verbessern, bezw. aus unreifen Trauben besseren Wein darzustellen, weit geeigneter und für die Konsumenten weniger schädlich sind, als dies bei den früheren, oben angeführten Verfahren der Fall war. Sie wurden aber doch, sowohl von den Konsumenten als von den Weinproduzenten und Händlern, zum Teil sehr ungünstig aufgenommen. Wenn viele Konsumenten einerseits auch einsahen, daß es rationeller ist, dem zuckerarmen Most vor der Gärung die entsprechende Menge Zucker zuzusetzen und nötigenfalls durch einen geringen Zusatz von Wasser die Säure zu verdünnen, so herrschte doch ein Mißtrauen gegen die Sachkenntnis und, wie wir später sehen werden, oft mit Recht gegen die Ehrlichkeit derjenigen, welche die Weinverbesserung vornahmen. Jedenfalls hielten sie sich für vollkommen berechtigt, zu verlangen, daß der Preis der Ware entspreche und daß nicht etwa ein mit Zucker und Wasser versetzter, ursprünglich saurer, sehr geringwertiger Wein unter der gleichen Bezeichnung nnd ebenso teuer verkauft werde, wie der echte Wein eines guten Jahrganges.

Bei dem Verbessern nach Gall, bei dem Gallisieren, noch mehr bei dem Petiotisieren, wird die Menge Wein durch Zusatz von Zuckerwasser wesentlich vermehrt. Wenn nun auch die Winzer selbst ihre geringsten Sorten Wein zu verhältnismäßig hohen Preisen an Weinhändler zum Verbessern verkaufen konnten, so fürchteten sie doch, daß durch Vermehrung des Weins der Preis der besseren Weine herabgedrückt, bezw. das vorzugsweise der verbesserte verkauft und der Absatz des echten Weines vermindert werde. Vorzugsweise die wohlhabenderen Winzer, die im Besitze der besseren Rebfelder waren, also regelmäßig bessere, folglich teuerere Weine erzeugten, ebenso die Winzer in besseren Rebgegenden überhaupt, wollten nicht, daß die geringen Weine verbessert werden, weil sie die Konkurrenz für ihre besseren Weine fürchteten.

Die Weinhändler und Wirte verbesserten entweder selbst Wein und verkauften ihn als echt, oder sie wollten nur ganz echte Weine verkaufen. Von den ersteren sprachen sich die meisten bei jeder Gelegenheit auf das Entschiedenste gegen das Verbessern aus, weil sie glaubten, sich dadurch vor dem Verdacht zu schützen, daß sie verbesserte für echte Weine verkaufen. Letztere mußten sich selbstverständlich gegen den Verkauf verbesserter oder nachgemachter Weine als echte Weine aussprechen, da hierdurch der Verkauf wirklich echter Weine wesentlich erschwert wurde.

Wir sehen also, daß ganz gewichtige Gründe angeführt werden können gegen das Verbessern des Weines überhaupt, ganz besonders aber gegen das Vermehren desselben, und so erklärt es sich denn auch, daß die Frage die lebhaftesten Erörterungen hervorrief.

In der Versuchsstation Karlsruhe wurden viele Untersuchungen ausgeführt, um womöglich einerseits den Begriff von Weinfabrikat festzustellen und anderseits die echten von den unechten Weinen zu unterscheiden. Im Jahr 1874 wurde eine Reihe solcher Untersuchungen im landwirtschaftlichen Wochenblatt veröffentlicht und wurde zur Beurteilung, was als Wein und was als Fabrikat zu betrachten sei, folgender Grundsatz aufgestellt: „Jedes weinähnliche Getränk ist als „Fabrikat“ zu betrachten und nicht als „Wein“ zu verkaufen, das qualitativ oder quantitativ nachweisbar anders zusammengesetzt ist als der nur aus Traubensaft dargestellte Wein“.

In dem Gutachten des Reichsgesundheitsamtes zum Gesetz über Nahrungs- und Genußmittel vom 14. Juni 1879 heißt es: „Der Name „Wein“ schlichthin darf nur einem Getränk gegeben werden, welches ohne jeden Zusatz aus Traubensaft durch alkoholische Gärung bereitet worden ist“.

Diese beiden Begriffsbestimmungen sind grundsätzlich wesentlich von einander verschieden; thatsächlich wird aber durch beide in weitaus den meisten Fällen das Gleiche erreicht, da ein Wein nur als unecht erklärt werden kann, wenn es nachweisbar ist, daß er anders zusammengesetzt ist, als ein echter Wein.

In den siebenziger Jahren waren die Erträge an Wein viel geringer als in den vorhergehenden Jahren. Der Durchschnittsertrag war in Baden von 1865—1871 incl. rund 805 000 hl, er betrug von 72—80 incl. nur 476 000 hl, in den 5 Jahren 1876—1880 incl. 324 000 hl und fiel im Jahr 1879 auf 152 000, im Jahr 1880 sogar auf 52 000 hl.

Die Erträge an Obst, also die Erzeugung von Obstwein war zu Anfang der siebenziger Jahre sehr gering, sehr oft mußte dieses Getränk durch Traubenwein ersetzt werden. Ferner wurde durch den Aufschwung der Geschäfte und die damit verbundene Lohnerhöhung die Nachfrage nach Wein, besonders nach guten Mittelweinen, bedeutend erhöht. Es ist klar, daß durch die geringen Erträge und die erhöhte Nachfrage der Preis der Weine außerordentlich gesteigert werden mußte. Wenn ein Gegenstand, der in sehr großen Mengen abgesetzt werden kann, erheblich im Preis steigt, so ist die Versuchung für viele Leute groß, den Gegenstand nachzuahmen und zu verfälschen. So war es jetzt auch beim Wein.

Manche bestehenden Weinhändler suchten sich durch unredliche Bereitung des teuern Weines zu bereichern und eine Anzahl von Leuten, welche vorher mit Lumpen, Eisen, Vieh u. s. w. handelten, begannen jetzt ein Wein- und Branntweingeschäft, letzteres oft nur, um ohne Aufsehen zu erregen, Sprit beziehen zu können. Manche derselben kauften nur wenig Wein, verkauften davon aber sehr viel. Einige Weinhandlungen stellten viele tausende von Hektolitern dar,

wozu kein oder verhältnismäßig wenig echter Wein verwendet wurde.*) Häufig wurden 1877er und 1879er Weine mit Wasser und Weingeist oder vor der Gärung mit Zucker sehr stark verdünnt, noch mit Hefe- oder Tresterwein und hie und da auch etwas besserem Wein gemischt und dann als echter alter Markgräfler**), oder nach Rotfärben mit Malven oder mit dunkelrotem spanischem Wein als echter alter Affenthaler u. s. w. zu sehr hohem Preis verkauft. In manchen Fällen wurden sogar solche Mischungen statt echten Weines verkauft, wo man ausdrücklich guten alten Wein für Kranke verlangte.

Es wurde und wird vielfach behauptet, daß die Weinfälschung durch die Methoden von Chaptal, Gall, Petiot u. s. w. hervorgerufen worden seien. Es ist dies sicher nicht richtig; schon vor tausenden von Jahren hat man in dem Sinn, den man jetzt damit verbindet, Weine verfälscht. Die Gesetze und die bekannt gewordenen Verurteilungen in früheren Jahrhunderten beweisen, daß auch damals Weinfälschungen in großer Zahl vorkamen und gerichtlich verfolgt wurden. Die Fabrikation von Wein mit Essig, Weingeist, Tamarinden, Weinsäure, getrockneten Trauben u. s. w., wie sie noch in den letzten Jahren in größtem Maßstab betrieben wurde, hat mit diesen Verbesserungsmethoden nichts gemein.

Je mehr eine Ware im Preis steigt, um so mehr wird sie verfälscht und nachgeahmt, und so kommt es denn auch, daß, wie ich oben schon nachwies, in dem letzten Jahrzehnt in Folge der außerordentlichen Preissteigerung der Weine dieselben mehr nachgeahmt und verfälscht wurden, als es in den vorhergehenden Jahren der Fall war. Der wesentlichste Unterschied zwischen früher und jetzt besteht darin, daß früher viel schlechtere, oft gesundheitsschädliche Mittel verwendet wurden und nur die gröbsten Verfälschungen nachgewiesen werden konnten. Jetzt werden dagegen fast ausschließlich unschädliche Stoffe verwendet und es bestehen viele Chemiker, die in einem Jahr mehr Weine und diese genauer untersuchen, als früher in Jahrhunderten untersucht werden konnten.

Das Nahrungsmittelgesetz muß von Seiten der Gerichte mit Thatkraft angewandt werden, sonst bringt es mehr Schaden als Nutzen. Der ehrliche Weinhändler will nicht, in der Aussicht auf Gewinn, mit den Gesetzen in Widerspruch

*) Laut gerichtlicher Erhebung bezog eine Weinhandlung in weniger als dreiviertel Jahren 11 000 kg Weinsäure und 339 000 l Sprit, welche genügten, um unter gleichzeitiger Verwendung geringen Weines und getrockneter Trauben 50—60 000 hl Wein zu erzeugen.

**) Bei einer gerichtlichen Erhebung wurden in einem Keller 1007 hl nur aus Hefe und Traubenzuckerlösung dargestellter Wein und in einem anderen Keller Mischungen dieses Hefeweins mit echtem Wein gefunden, welche zu 50—60 Mk. der Hektoliter als echte Weine verkauft wurden.

geraten. Der unehrliche bringt mit Zucker oder Weingeist und Wasser verbesserte Weine oder Kunstweine, wovon ihn der Hektoliter 8—10 Mark kostet, als echte Weine in den Handel, benachteiligt die Konsumenten und untergräbt sowohl den ehrlichen Weinhandel als die Produktion echter Weine.

In Folge der oben angedeuteten großartigen Fabrikation von Kunstwein und des Verkaufs desselben als echter Wein haben denn auch viele gerichtliche Verfolgungen und strenge Bestrafungen stattgefunden.

§ 10 des Nahrungsmittelgesetzes heißt:

„Mit Gefängnis bis zu 6 Monaten und mit Geldstrafe bis zu 1500 Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft:

1. wer zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr Nahrungsmittel nachmacht oder verfälscht;
2. wer wissentlich Nahrungs- oder Genußmittel, welche verdorben oder nachgemacht oder verfälscht sind, unter Verschweigung dieses Umstandes verkauft oder unter einer zur Täuschung geeigneter Bezeichnung feilhält.

Es kann nun hier darüber gestritten werden, ob ein Verbessern des Weines mit Zucker und wenig Wasser, also ohne erhebliche Vermehrung desselben, als Fälschung zu betrachten ist. Es ist mir nicht ein Fall bekannt, wo wegen der Darstellung und des Verkaufs eines so verbesserten Weines eine Bestrafung stattgefunden hätte. Da aber diese Frage nicht bestimmt beantwortet war, so unterließen die ehrlichen Weinhändler jedes Verbessern aus Besorgnis, vor Gericht gestellt zu werden.

Die besseren Weine waren in den letzten Jahren sehr teuer, die geringen sehr sauer; aus diesem Grunde nahm der Verbrauch von Bier und auch von Branntwein zu, der Verbrauch von Wein ab. In manchen Weingegenden liegen jetzt (1884) noch große Mengen von 1882er Wein, welche ihres geringen Gehaltes an Weingeist und ihres hohen Gehaltes an Säure halber nicht oder nur zu sehr niedern Preisen verkauft werden können.

Es war deshalb dringend geboten, daß von maßgebender Seite eine Erklärung abgegeben werde, ob ein Verbessern des Weines ohne erhebliche Vermehrung als Fälschung zu betrachten sei oder nicht.

In Bayern wird bekanntlich eine Wein-Fabrikationssteuer erhoben und es wurden zuerst in dieser Richtung auch die mit Zucker und Wasser verbesserten Weine als Fabrikate betrachtet. 1882 wurde diese Bestimmung dahin abgeändert, daß Weine, welche vor der Gärung unter Verwendung von wenig Wasser mit Zucker verbessert werden, bezüglich der Besteuerung nicht als Fabrikat zu betrachten seien. —

Im April dieses Jahres fanden im Reichsgesundheitsamt zu Berlin Kommissionsberatungen über chemische Untersuchungen von Weinen und über deren

Beurteilung auf Grund der Untersuchungen derselben statt. Nachdem die offiziellen Beratungen beendet waren, besprachen die anwesenden Chemiker auch das Verbessern des Weines, um so viel als möglich für ganz Deutschland eine gleichmäßige Behandlung der Frage anzubahnen. Sie erklärten einstimmig, daß sie die Verwendung reinen Zuckers auch dann nicht als Fälschung im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes betrachten, wenn das Getränk unter der Bezeichnung „Wein" verkauft wird, vorausgesetzt, daß die unmittelbar oder nach vorherigem Ausziehen von Trestern verwendete Menge Wasser das doppelte Gewicht des zugesetzten Zuckers nicht übersteigt.

Die Bezeichnung solcher Getränke als Naturweine ist dagegen auszuschließen.

Diese Annahme wurde begründet wie folgt:

Durch den Zusatz obiger Lösung von Zucker erhalten die Weine von zu saurem Most nicht den Schein einer besseren Beschaffenheit, sondern sie werden thatsächlich besser und wohl in den meisten Fällen für die Gesundheit des Konsumenten zuträglicher.

Bei der im Vergleich zu andern Weinländern nördlichen Lage Deutschlands kommt es hier häufiger als in anderen Ländern vor, daß die Trauben in einzelnen Jahren zu reich an Säure und zu arm an Zucker werden, als daß sie ohne weiteren Zusatz zur Erzeugung guter Weine verwendet werden könnten. Wird ein richtiges Verbessern erschwert oder unmöglich gemacht, so wird die Konsumtion des Weines vermindert, und die geringen Weine können oft lange Zeit nicht oder nur zu sehr billigen Preisen verkauft werden.

Findet ein Zusatz obiger Zuckerlösung in mäßiger Menge zum Moste statt, so läßt sich dies in weitaus den meisten Fällen im Weine chemisch nicht nachweisen. Wird von maßgebender Seite erklärt, daß der Verkauf solcher verbesserter Getränke als „Wein" gegen das Nahrungsmittelgesetz verstoße, so vermeiden ehrliche Leute das Weinverbessern, sie können aber dann in den meisten Fällen mit anderen Produzenten und Händlern nicht konkurrieren.

Die Gefahr liegt also sehr nahe, daß durch die Erschwerung des richtigen Verbesserns zu saurer Moste der Weinhandel in die Hände unredlicher Leute gedrängt wird.

Das Verbessern des zu sauren Mostes oder Weines mit ausländischen, süßen und weingeistreichen Weinen und das Verkaufen der Mischung als Wein wird nirgends beanstandet. Da aber die ausländischen Weine mit Zucker verbessert und bis auf einen gewissen Grad mit Weingeist versetzt sein können, ohne daß wir im stande sind, es nachzuweisen, so sind die ausländischen Pflanzer und Händler solcher Weine, welche in Deutschland verwendet werden, den inländischen gegenüber wesentlich im Vorteil, und die deutschen Konsumenten erhalten im

Auslande verbesserte Weine, wenn bei uns mit Zucker verbesserte Getränke nicht als Wein verkauft werden dürfen.

Vor allem ist es aber sowohl für die Weinproduktion, als für den ehrlichen Weinhandel von größtem Nachteil, wenn in den verschiedenen Bundesstaaten Deutschlands eine verschiedene Auffassung in Beziehung auf die rechtliche Behandlung der Weinverbesserungsfrage stattfindet, wie es jetzt thatsächlich der Fall ist.

Jene Weinproduzenten, welche im Besitz besserer Rebfelder sind und daher häufiger gute Weine erzeugen als andere, werden durch die allgemeine Annahme unserer Auffassung in keiner Weise beeinträchtigt, denn es steht ihnen frei, ihre Weine unter der Bezeichnung „Naturweine“ in den Handel zu bringen; sie sind dann ebenso vor unreeller Konkurrenz geschützt, als sie es bis jetzt waren.

In Beziehung auf Weingeistzusatz zum Wein wurde folgender Beschluß gefaßt: Das Ausspülen der Fässer und Flaschen mit reinem Sprit und ein Verkaufen von Weinen mit geringen Zusätzen von reinem Sprit, wie solche in der Kellerbehandlung zuweilen notwendig sind, ist zu gestatten, weshalb bei deutschen Weinen der höchste zulässige Betrag des Zusatzes von Weingeist auf 1 vol. Proz. (1 l Weingeist auf 1 hl Wein) zu normieren sein dürfte.

In Beziehung auf Weine nicht deutscher Länder enthielt man sich der Bestimmung einer Maximalgrenze. —

In obiger Vereinbarung wird ein Unterschied gemacht zwischen Wein und Naturwein. Wenn man unter dem Begriff „Wein“ auch jenes Getränk versteht, das ohne erhebliche Vermehrung mit Zucker verbessert wurde, so ist eine besondere Bezeichnung für das nur aus Traubensaft dargestellte Getränk durchaus nötig. Denn wenn ein Konsument besonderen Wert darauf legt, nur ungezuckerten Wein zu erhalten, und er auch dem entsprechend mehr bezahlt, so muß er, so weit dies möglich ist, vor Übervorteilung geschützt sein.

Weinhändler und Konsumenten kaufen oft Most oder jungen Wein bei Winzern zu einer Zeit, wo die Qualität derselben nur sehr ungenügend beurteilt werden kann. Es ist nun gewiß durchaus unzulässig, daß mit Zucker versetzte Getränke verkauft werden, wenn die Käufer ausdrücklich nicht gezuckerte verlangen. Dieses Verlangen wird aber in weitaus den meisten Fällen gestellt werden und ist es deshalb nötig, eine besondere Bezeichnung für den nur aus Trauben hergestellten Most und Wein zu haben, und als solche ist die von „Naturmost“ oder „Naturwein“ am geeignetsten.

Jene Getränke, welche aus Traubensaft oder Traubentrestern dargestellt und stärker, als eben angegeben ist, mit Wasser verdünnt werden, sind als „*Halbweine*“, bezw. als „*Tresterweine*“ zu bezeichnen. *Sobald auch Säure oder säurehaltige Körper außer Trauben oder Traubenteilen*

zur Darstellung des Getränkes verwendet werden, so haben wir es mit einem Kunstwein zu thun.

Beim Verbessern oder Gallisieren des Weines hat sowohl die Verdünnung des Weines, also die Verdünnung der ursprünglich im Traubensaft enthaltenen Bestandteile, als auch die Erzeugung der Menge Wein eine gewisse Grenze; es kann nur so viel Wasser zugesetzt werden, daß die vorhandene Säure noch in richtigem Verhältnis zum Wein steht. Sobald Säuren oder säurehaltige Körper zugesetzt werden, ist sowohl die Verdünnung als die Menge, welche dargestellt werden kann, unbegrenzt. Da die meisten Konsumenten den Wein nur nach seinem Gehalt an Säure und an Weingeist beurteilen, so können sie ein mit Säuren, Weingeist u. s. w. dargestelltes Getränk als echten Wein kaufen, wenn er auch nur sehr wenige oder keine von Trauben herrührende Bestandteile enthält.

Glycerin und Stoffe zur Erzeugung von Bouquet. Süße und Bouquet steigern den Preis mancher Weine ganz außerordentlich. Es ist dies in so ferne gerechtfertigt, als man diese Eigenschaften bei ganz echten Weinen nur in besten Reblagen, bei sorgfältigem Bau der Reben, sehr später Lese, Auslesen der Trauben und aufmerksamster Behandlung des Weines erreicht. Wenn also jemand einen süßen oder bouquetreichen Wein zu teuerem Preis kauft, so ist er berechtigt, anzunehmen, daß derselbe aus besonders reifen Trauben mit größter Aufmerksamkeit dargestellt wurde. Sicher würde man keinen so hohen Preis für den Wein anlegen, wenn man wüßte, daß die Süße desselben von zugesetztem Glycerin oder das Bouquet von Essenzen, Äther oder sonstigen beigemischten Körpern herrührt. Weine, welchen also durch die genannten Stoffe der Schein von etwas Besserem erteilt wurde, als sie sind, sind als Kunstweine zu betrachten, da das, was den Preis des Weines vorzugsweise bedingt, nicht von Trauben herrührt, sondern künstlich zugesetzt wurde.

Die Rotweine sind nicht nur in ihrer Farbe, sondern auch in anderen Eigenschaften von dem Weißwein verschieden und haben in Deutschland allgemein einen höheren Preis als diese letzteren. Rotweine, welche durch Zusatz von dunkelrotem südländischem Wein, Fruchtsaft, Malven- oder anderer Farbe aus Weißweinen dargestellt wurden, sind daher ebenfalls mit dem Namen Kunstwein zu bezeichnen.

Es liegt im Interesse der Allgemeinheit, daß die Darstellung von Kunstwein zum Verkauf verboten werde. Die Kunstweine werden unzweifelhaft nur zum Zweck der Täuschung dargestellt; denn wenn der Fabrikant in einzelnen Fällen dem Weinhändler oder Wirt auch angibt, daß das zu verkaufende Getränk ganz oder teilweise aus Säure, Glycerin u. s. w. dargestellt wurde, so kann er doch sicher voraussetzen, daß dem Konsumenten diese Mitteilung nicht gemacht wird, und daß der Weinhändler oder Wirt das Ge-

tränk nur deshalb vom Fabrikanten kauft, weil er fürchtet, die Darstellung bei ihm selbst nicht geheim halten zu können. Die Fabrikation von Kunstweinen benachteiligt sowohl die Konsumenten als die Produzenten von Wein und untergräbt den ehrlichen Weinhandel.

Die Konsumenten werden getäuscht, sie kaufen einen Gegenstand, den sie nicht wollen, zu einem viel höheren Preis, als seinem wirklichen Wert, bezw. seinen Darstellungskosten, entspricht. Ob und wie weit die Kunstweine, zu welchen nur reine Materialien und diese in richtigem Verhältnis verwendet wurden, gesundheitsschädlich sein können, ist nicht festgestellt. Das können wir aber mit vollster Bestimmtheit behaupten, daß sie anders auf den Körper des Konsumenten wirken, als echte Weine; denn diese letzteren enthalten unzweifelhaft noch wirksame Stoffe, welche man nicht kennt, also auch nicht zusetzen kann. Außerdem enthalten aber Glycerin und Weinsteinsäure oft Blei, Tamarinden, welche ebenfalls zur Darstellung von Kunstwein verwendet werden, oft Kupfer. In diesen Fällen, welche die Weinfabrikanten nicht mit Sicherheit vermeiden können, ist eine unmittelbar gesundheitsschädliche Wirkung der Kunstweine möglich.

Daß die Darstellung von Kunstweinen die Weinproduzenten benachteiligt, wird nicht bezweifelt werden können. Der Fabrikant stellt in wenigen Tagen ungeheure Mengen von Wein zu einem so niederen Preis dar, wie echter Wein auch unter den günstigsten Verhältnissen in Deutschland nicht erzeugt werden kann. Wenn in den letzten Jahren die geringen Weine unerachtet, vielleicht zum Teil in Folge der Fabrikation einen hohen Preis hatten, so rührt dies daher, daß die Erträge an Wein und an Obstwein sehr nieder waren und zur Darstellung von Kunstwein bis jetzt in den meisten Fällen eine gewisse Menge echten Weines verwendet wurde. Wenn aber einige Jahre hindurch wieder viel Wein erzeugt wird und die Fabrikanten, wie es jetzt schon an einzelnen Orten geschieht, die Kunstweine ohne echten Wein darstellen, dann erwächst den Weinproduzenten eine Konkurrenz, durch welche sie in hohem Grad beschädigt werden.

Die Weine einzelner Gegenden haben durch besondere Eigenschaften eine Berühmtheit erlangt und werden deshalb auch nach entfernten Ländern verkauft. So sind z. B. die Markgräfler, Affenthaler, Zeller-Weine weit über die Grenzen Badens bekannt und beliebt. Gerade in solchen Weingegenden aber werden Kunstweine erzeugt und oft unter dem Namen der echten Weine dieser Gegenden verkauft. Dadurch, daß die in großen Mengen verkauften Kunstweine die Eigentümlichkeit der Weine, unter deren Namen sie verkauft werden, nicht haben, kann dann der gute Ruf der ganzen Gegend untergraben und die dort wohnenden Winzer können auf die Dauer in hohem Grad benachteiligt werden.

Die ehrlichen Weinhändler, welche nur echten Wein verkaufen, können mit jenen, welche Mischungen von echtem Wein mit Kunstwein als echte Weine an-

bieten, nicht konkurrieren. Diese letzteren liefern Weine fast zu jedem Preis, indem sie bald mehr, bald weniger Kunstwein zusetzen und da billig verkaufen, wo sie Konkurrenz haben, während sie in andern Fällen oft auch solche Mischungen zu unverhältnismäßig hohen Preisen liefern.

Nach diesen Betrachtungen ergibt sich von selbst, daß die Darstellung von Kunstweinen, wie sie oben beschrieben wurden, so lang und in so weit verboten werden sollte, als man denselben nicht solche Eigenschaften erteilt, daß sie unzweifelhaft nicht selbst oder gemischt mit echtem Wein als echte Weine verkauft werden können. Es wäre hiernach die Anwendung von Säuren und säurehaltigen Körpern, von Glycerin und von Essenzen, Äther und anderen Stoffen zur Erzeugung von Bouquet und die Darstellung von Rotwein aus Weißwein zu verbieten.

Verbessern des Weines.

Bei dem Verfahren nach Gall soll im Most die Säure bestimmt und dann so viel Zuckerwasser zugesetzt werden, daß ein richtiges Verhältnis von Säure im Most hervorgebracht wird. Es ist nicht zu bezweifeln, daß bei den Konsumenten die starke Verdünnung und bei den Winzern die starke Vermehrung des Weines vorzugsweise den Kampf gegen das Verfahren hervorgebracht hat.

Wenn es sich nun um das Verbessern und nicht um das Vermehren des Weines handelt, dann ist das Verfahren von Gall durchaus unrichtig; denn verschiedene Umstände vermindern den Gehalt an Säure bei und nach der Gärung und bei verschiedenen Weinen hat derselbe Säuregehalt einen verschiedenen Einfluß auf den Wert derselben.

1) Bei der Gärung und beim Lagern verschwindet, wie ich Seite 163 gezeigt habe, eine erhebliche Menge von Säure, und zwar um so mehr, je mehr Zucker im Most enthalten ist. Wir können also schon durch Zuckerzusatz zum Most den Säuregehalt des späteren Weines vermindern. Schon früher habe ich gezeigt, daß bei größerem Gehalt an Weingeist sich mehr Säure mit letzterem zu Äther verbindet, der durchaus nicht sauer schmeckt (s. meine Schrift „der Wein, seine Bestandteile und seine Behandlung," S. 34, bei E. Focke in Chemnitz).

2) Je mehr Weingeist im Wein enthalten ist, um so weniger Weinstein bleibt im Wein gelöst (s. genannte Schrift S. 8).

3) Erscheint uns ein Wein bei gleichem Gehalt an Säure weniger sauer, wenn er mehr Weingeist enthält; z. B. einen Wein von 6 Prom. Säure und 7 Proz. Weingeist findet jedermann sauer, während ein Wein von 6 Prom. Säure und 11 Proz. Weingeist durchaus nicht zu sauer ist (g. Schrift, S. 5).

Es ist ja auch allbekannt, daß zuckerreiche Moste gute Weine geben, auch wenn sie ursprünglich viel Säure enthalten. Eine größere Anzahl 1881er junge Weine, welche wir untersuchten, enthielten bei 9,5 vol. % Weingeist 9,5 ‰ Säure. Die 1882er jungen Weine enthielten im Durchschnitt 7 vol. % Weingeist und nur 8,8 ‰ Säure. Die 1881er Weine wurden ganz allgemein, auch ohne Entsäuren, recht gut, die 1882er blieben gering. —

Bei den sehr sauren Weinen, besonders jenen, welche freie Weinsäure enthalten, kann auch, wenn nötig, ein erheblicher Teil der Säure durch gefällten kohlensauren Kalk entfernt werden. Ich werde beim „Entsäuren des Weines" hierauf zurückkommen.

Verbessern des Mostes durch Zucker.

Zum Verbessern des Mostes sollte man nur reinsten Zucker verwenden. Der aus Kartoffeln dargestellte sogen. Traubenzucker enthält bis jetzt immer erhebliche Mengen unvergärbarer Stoffe, sein Gärungsprodukt kann sogar unter Umständen gesundheitsschädlich sein, er ist daher zu diesem Zweck nicht zu verwenden. —

Der weiße Hutzucker und der Stampfmelis sind häufig ganz gut; doch kamen mir schon Proben vor, welche ein ganz schlecht, nach Rüben riechendes und schmeckendes Gärungsprodukt lieferten. — Es ist daher immer gut, wenn man eine kleine Menge Zucker im Wasser auflöst und sie unter Zusatz von etwas ganz reiner Hefe vergären läßt, um dann die vergorene Flüssigkeit zu prüfen. Reiner weißer Kolonialzucker oder Kandis sind am geeignetsten.

Im Spätjahr drängen sich die Geschäfte oft sehr zusammen und ist es besonders störend, zu solchen Zeiten Auflösungen von Zucker machen zu müssen. Es wird deshalb zuweilen Zuckerlösung in Vorrat gehalten. Man kann z. B. 75 Kilogramm Rohrzucker in so viel Wasser auflösen, daß man einen Hektoliter erhält.*) 4 Liter der Lösung enthalten jetzt 3 Kilogramm Zucker. Diese Lösungen halten sich in einem Faß längere Zeit, wenn man folgende Vorsichtsmaßregeln berücksichtigt:

1) Das Faß muß sehr rein sein, es darf vor allem keinen Weinstein enthalten, denn dieser könnte, besonders beim Rohrzucker, eine Schleimbildung, ein Zähwerden verursachen.
2) Das Faß ist vor dem Einfüllen der Lösung schwach mit Schwefel einzubrennen.

*) Hat man z. B. ein Faß von 3 Hektoliter, so löst man 225 Kilogramm Rohrzucker in wenig Wasser, gießt die Lösung in das Faß, füllt auf mit Wasser und rührt oder schüttelt gut um.

3) Statt des Spundens wendet man einen Gärtrichter oder Sandsack an, der die Luft und mit ihr den Staub abhält und der das Entweichen der Kohlensäure gestattet, wenn je einmal eine Gärung eintreten sollte.
4) Diese Lösung bewahrt man am besten an einem kühlen Orte auf.

In Betreff der Anwendung des Rohrzuckers muß ich noch eines Umstandes erwähnen, der da und dort schon erhebliche Unannehmlichkeiten bereitet hat. Löst man nämlich Rohrzucker in Wasser und bewahrt diese Lösung zur späteren Verwendung in einem Faß auf, das Weinstein enthält, so kommt es oft vor, daß dieses Zuckerwasser zäh wird, wie Eiweiß. Bei der späteren Gärung verschwindet die schleimige Beschaffenheit meist wieder, wenigstens bei stärkeren Weinen. Immer werden aber solche Weine schwieriger klar, als wenn dieser Schleim sich nicht gebildet hätte.

Bestimmung des Zuckers im Most. Je mehr Zucker im Most enthalten ist, um so größer ist dessen spezifisches Gewicht. Letzteres kann durch Senkwagen, hier Mostwagen geheißen, bestimmt werden. In dem Most sind außer Zucker noch Säuren, Salze und andere Stoffe enthalten, die ebenfalls das spezifische Gewicht, also auch die Grade der Mostwage erhöhen. Diese Bestimmung des Zuckers mit der Mostwage kann also keine ganz genaue sein, für die Berechnung behufs der Weinverbesserung ist diese Bestimmungsmethode indes genau genug.

Bei dem Wägen des Mostes mit der Mostwage müssen wir Rücksicht darauf nehmen, daß:

1) der Most noch nicht begonnen hat zu gären, denn in diesem Fall wird derselbe schnell erheblich leichter;
2) der Most nicht zu trüb sei, denn die ungelösten Stoffe, die denselben trüb machen, erhöhen ebenfalls das spezifische Gewicht des Mostes;
3) der Wärmegrad Einfluß hat. Folgende Tabelle bezieht sich auf einen Wärmegrad von 17,5 C. Ist der Most wärmer, so müssen wir für je 5° C. 1 Grad zugeben, ist er kälter, so haben wir für je 5° C. 1 Grad abzuziehen. Finden wir z. B. bei 5° C. 80° nach Öchsle, so hat der Most bei 17,5 C. nur 77½° Öchsle;
4) der Most, der zu verschiedenen Zeiten von der Presse abfließt, verschieden schwer ist. Wir werden also die Mostgrade am besten im Most bestimmen, der sowohl von dem Vor- als dem Nachlauf enthält.

Aus folgender Zusammenstellung können wir sowohl den Gehalt des reinen Zuckerwassers und des Mostes bei verschiedenen Graden an Zucker, als die Menge Zucker ersehen, die nötig ist, den Most auf einen gewissen Gehalt an Zucker zu bringen.

Tabelle über den Zuckergehalt des Wassers und des Mostes bei verschiedenen Graden der Mostwage und über den nötigen Zuckerzusatz, um Flüssigkeiten von 16, 18 und 20 % Zuker zu erhalten.

Grade nach Öchsle	Reiner Zucker in dem Hektoliter		Dem Hektoliter Most sind folgende Mengen Zucker zuzusetzen, um Most zu erhalten, wovon der Hektoliter reinen Zucker enthält: Kilogramm:		
	Zuckerwasser Kilogramm	Most Kilogramm	16	18	20
50	12,90	10,9	5,6	7,8	10,0
51	13,16	11,1	5,4	7,6	9,8
52	13,43	11,3	5,2	7,4	9,6
53	13,69	11,5	5,0	7,2	9,3
54	13,96	11,8	4,7	6,8	9,0
55	14,22	12,0	4,5	6,5	8,8
56	14,48	12,2	4,3	6,4	8,6
57	14,75	12,4	4,0	6,2	8,4
58	15,02	12,6	3,8	6,0	8,1
59	15,28	12,9	3,6	5,6	7,8
60	15,54	13,1	3,4	5,4	7,6
61	15,80	13,3	3,1	5,2	7,4
62	16,07	13,6	2,9	4,9	7,0
63	16,33	13,8	2,6	4,6	6,8
64	16,60	14,0	2,4	4,4	6,6
65	16,86	14,2	2,1	4,2	6,4
66	17,13	14,5	1,7	3,9	6,1
67	17,39	14,7	1,5	3,6	5,9
68	17,66	14,9	1,2	3,4	5,7
69	17,92	15,1	1,0	3,2	5,4
70	18,18	15,4	0,7	2,9	5,0
71	18,45	15,6	—	2,6	4,8
72	18,71	15,8	—	2,4	4,6
73	18,97	16,0	—	2,2	4,4
74	19,23	16,2	—	2,0	4,2
75	19,50	16,5	—	1,7	3,9
76	19,76	16,7	—	1,4	3,6
77	20,02	16,9	—	1,2	3,4
78	20,28	17,1	—	1,0	3,2
79	20,54	17,3	—	0,8	3,0
80	20,81	17,6	—	0,5	2,7
81	21,07	17,8	—	—	2,4
82	21,34	18,0	—	—	2,2
83	21,60	18,2	—	—	2,0
84	21,87	18,5	—	—	1,7
85	22,13	18,7	—	—	1,4
86	22,40	18,9	—	—	1,2
87	22,66	19,1	—	—	1,0
88	22,93	19,4	—	—	0,7
89	23,19	19,6	—	—	0,5
90	23,46	19,8	—	—	0,3

Ich habe schon früher darauf hingewiesen, daß zum Vergären des Zuckers hinreichend Hefe und Hefenährstoffe vorhanden sein müssen und daß die Gärung aufhört, wenn der Wein 18 vol. % Weingeist enthält. Wenn ein Most hinreichend jener Nährstoffe und keine Bestandteile enthält, welche die Gärung verhindern (z. B. schwefelige Säure), so kann bei hinreichendem Zuckerzusatz ein Wein erhalten werden von 18 vol. % Weingeist. In vielen Fällen wünscht man aber, daß, wie ich schon in dem Abschnitt: „Süße Weine" besprochen habe, eine gewisse Menge Zucker unvergoren zurückbleibt, ohne daß der Wein so reich an Weingeist wird. In diesem Fall muß man trachten, sowohl die Hefe als die Hefenährstoffe aus dem Wein zu entfernen. Lassen wir möglichst klaren Most bis auf einen gewissen Grad gären, ziehen ihn von der Hefe ab, setzen Zucker zu, entfernen die sich abgeschiedene Hefe und wiederholen dieses Verfahren, bis die Gärung aufhört, so erhalten wir, wenn der Most von sehr reifen Trauben herrührte, sehr oft einen noch zuckerhaltigen und doch nicht so starken Wein. Der erste Zuckerzusatz kann 4—5 % betragen; der zweite erfolgt, wenn der zuerst zugesetzte Zucker nahezu vergoren ist und beträgt, je nachdem man einen mehr oder weniger süßen Wein erzeugen will, 2—3 %.

Beim Ablassen werden die Weine jeweils in ein sehr schwach mit Schwefel eingebranntes Faß (1 Schnitte auf 10 Hektoliter) gefüllt. Während der Dauer aller dieser Gärungen soll der Wärmegrad etwa 20° C. betragen. Jedenfalls muß der Wein, nachdem er durch Ablassen mit der Luft in Berührung gebracht wurde, diesem Wärmegrad ausgesetzt werden, bevor er auf Lager gelegt oder als fertiger Wein verkauft wird.

Verbessern des Mostes durch getrocknete Trauben (Zibeben und Rosinen) oder durch Auszüge von solchen.

In neuerer Zeit werden vielfach getrocknete Trauben zum Verbessern des Weines verwendet. Dieselben enthalten 55—60 % Zucker und 1,2 bis 1,5 % freie Säure. Vor ihrer Anwendung müssen sie sorgfältig ausgelesen werden. Kämme, sowie Steinchen und Erde und sonstige Unreinigkeiten, sind zu entfernen. Sehr zweckmäßig ist es, dieselben mit kaltem Wasser abzuwaschen, wobei sich allerdings etwas Zucker auflöst. Die Flüssigkeit kann aber bei der Darstellung von Halbwein verwendet werden. Dann werden die Zibeben oder Rosinen entweder mit einer Quetschmaschine oder durch Zerreiben zwischen zwei Brettern mit Erhöhungen zerkleinert. Oder sie werden mit Wein übergossen, 2—3 Tag stehen gelassen, wobei sie Flüssigkeit aufsaugen und wieder die Form von Traubenbeeren annehmen, dann zerkleinert und ausgepreßt. Die Trester werden nochmals mit Wein oder mit wenig Wasser gemischt, wieder 2 Tage stehen gelassen und

dann nochmals gepreßt oder behufs Darstellung von Halbwein mit Wasser ausgelaugt. —

Der konzentrierte Auszug von Zibeben und von Rosinen kann nun zum Verbessern säurereicher und zuckerarmer Moste verwendet werden. Es ist aber zu berücksichtigen, daß mit dem Zucker hier auch wieder Säure zugesetzt wird. Auf 100 Teile Zucker in der Lösung kommen 2,5 bis 3 Teile freie Säure. Ein auf 20 % Zucker verdünnter Auszug enthält 0,5 bis 0,6 % Säure. Eine wesentliche Verminderung der Säure eines sehr sauren Mostes findet also nur bei Zusatz von großen Mengen dieses Auszuges statt. —

In südlichen Ländern, besonders in Griechenland und Spanien, werden Extrakte aus getrockneten Trauben dargestellt, zur Erhöhung der Haltbarkeit mit Weingeist gemischt und zum Mischen mit Weinen in den Handel gebracht. Ich untersuchte schon solche zucker- und extraktreiche Flüssigkeiten, welche von der Gesellschaft Achaja in Patras (Griechenland) in den Handel gebracht werden. Sie waren sehr reinschmeckend und können recht gut zum Verbessern unserer Moste und Weine verwendet werden. In letzterem Fall muß man aber immer berücksichtigen, daß der Zucker noch gärungsfähig ist, die Mischung der Extrakte mit Wein daher wieder in Gärung übergehen kann. Solche Verschnitte müssen durch Zusatz einer Spur Hefe und durch Stehenlassen immer geprüft werden, ob sie noch gären, oder die Extrakte müssen den jungen Weinen vor Beendigung der Gärung zugesetzt werden. In letzterem Fall erreicht man indes nicht viel mehr als durch Zusatz von Zucker zum Most, was immer erheblich billiger ist. —

Verbessern vergorener jüngerer und älterer Weine.

Wenn ein Wein vergoren ist und wir wollen ihn mit Zucker oder getrockneten Trauben verbessern, so handelt es sich immer in erster Linie um die Frage, ob und wie weit zugesetzter Zucker wieder in Gärung übergeht. Wir wissen, daß zum Gären Hefekeime und Hefenährstoffe vorhanden sein müssen, daß aber auch beim Vorhandensein derselben die Gärung durch Weingeist, durch schwefelige Säure und durch Essigsäure verhindert oder verzögert werden kann. Bevor wir deshalb größeren Mengen von Wein selbst Zusätze machen, müssen wir im Kleinen prüfen, ob und wie eine Gärung stattfindet. Wir füllen eine Flasche mit dem zu prüfenden Wein und setzen Zucker oder zerkleinerte, getrocknete Trauben zu, lassen dieselben bei 18—25 ° C. stehen und beobachten, ob und in welchem Grad eine Gärung eintritt. Ist der zu verbessernde Wein klar, also frei von Hefe, so ist es meist nötig, etwas Weinhefe oder ganz frische, flüssige sonstige Hefe zuzusetzen. Verläuft die Gärung gut und beginnt der Wein nach einiger Zeit (etwa 10—14 Tagen) im obersten Teil der Flasche wieder klar zu werden, so

können wir das gleiche Verfahren auch im großen ausführen. Auch hier ist es am besten, wenn wir einen Wärmegrad von 18—20 ° C. anwenden können, nötigenfalls genügen aber auch 15—18 ° C., nur findet dann eine langsamere Gärung statt.

Enthält der zu verbessernde Wein schwefelige Säure, so muß man ihn einigemal von einem Gefäß in ein anderes gießen, um den größten Teil der schwefeligen Säure zu entfernen.

Bei dem Verbessern von vergorenem Wein ist besonders noch folgendes zu bemerken:

Der Rohrzucker gärt nicht selbst, sondern er wird erst durch Säure und durch die Hefe in gärungsfähigen Zucker umgewandelt. Fügen wir einem Wein Rohrzucker zu, so kann er oft wochen- ja monatelang unverändert im Wein bleiben; erst nach und nach ändert er sich, besonders bei höherem Wärmegrad, und geht dann in Gärung über.

Der reine Zucker enthält keine Hefenährstoffe, er gärt also auch aus diesem Grunde nicht, wenn die Flüssigkeit, in welcher er gelöst wird, frei ist an diesen Stoffen.

Die getrockneten Trauben enthalten vergärbaren Zucker und Hefenährstoffe; wenn wir also einem Wein, in welchem Rohrzucker nicht vergärt, getrocknete Trauben oder einen Auszug aus solchen zusetzen, so kann die Gärung beginnen und es kann auch eine gewisse Menge Rohrzucker, welche im Wein war oder noch zugesetzt wird, in Gärung übergeführt werden.

Ein Nachteil der getrockneten Tauben besteht aber darin, daß durch sie manchmal Schleim in den Wein gelangt oder darin entsteht und daß sich letzterer dann nicht oder erst dann klärt, wenn der Schleim mit spanischer Erde entfernt wurde.

In vielen Fällen ist es am geeignetsten, in solche zu verbessernde Weine eine kleine Menge zerkleinerter getrockneter Trauben (auf den Hektoliter Wein 2—4 Pfund) oder den Auszug aus solchen zuzusetzen, die Gärung einzuleiten und dann die gewünschte Menge Zucker beizufügen. Ist man im Zweifel, wie viel Zucker in Gärung übergeführt werden kann, so setzt man denselben nach und nach in kleineren Mengen zu und bestimmt den Zucker nach der später zu beschreibenden Methode, sobald der Wein aufhört zu gären.

Verbessern des Weines durch Entsäuern.

Der Gehalt an freier Säure, d. h. an Säuren, wie wir sie bei dem sog. Titrieren finden, im Most beträgt 0,4 bis 2 % und noch mehr. Ein erheblicher Teil dieser Säure rührt von dem Weinstein (saures weinsaures Kali) her. Der

Weinstein ist in weingeisthaltender Flüssigkeit weniger löslich als im Wasser, es scheidet sich daher immer infolge der Weingeistbildung durch die Gärung ein Teil desselben ab. Versetzen wir den Most mit kohlensaurem Kalk (in weitaus den meisten Fällen das einzige zulässige Entsäuerungsmittel), so verbindet sich der Kalk mit der Weinsäure und fällt als weinsaurer Kalk heraus; das Kali, das zum größten Teil bei und nach der Gärung als Weinstein herausfallen würde, bleibt jetzt gelöst. Der Wein wird also in ähnlicher Weise wie beim Gypsen der Trauben oder des Mostes reicher an Kali, wenn der Most mit kohlensaurem Kalk entsäuert wird. Da das Kali bei fortgesetztem Genuß eines solchen Weines gesundheitsschädlich wirken kann, so ist es durchaus unzulässig, eine solche Entsäuerung vor der Gärung vorzunehmen.

Eine Berechnung, um wie viel der Most zu entsäuren ist, läßt sich übrigens auch gar nicht ausführen, weil der Säuregehalt sowohl durch die Abscheidung von Weinstein als durch verschiedene andere Einwirkungen bei und nach der Gärung erheblich abnehmen kann.

Es ist daher das Richtigste, den Wein erst nach der Gärung und womöglich erst dann zu entsäuren, wenn der größte Teil des Weinsteins, der sich überhaupt abscheiden kann, sich bereits abgeschieden hat.

In der Kälte ist der Weinstein viel weniger löslich als in der Wärme, man sollte daher womöglich den Wein während einiger Tage auf einen Wärmegrad von 0—3 ° C. abkühlen, bevor man ihn entsäuert.

Die wichtigsten Mittel, welche zum Entsäuren des Mostes und des Weines angewendet werden, sind Magnesia, kohlensaures Natron (Soda), kohlensaures Kali (Pottasche), neutrales weinsaures Kali und kohlensaurer Kalk.

Von den unschädlichen Mitteln werden wir jenen den Vorzug geben, die mit einer Säure des Weines eine unlösliche Verbindung bilden; aus diesem Grunde sind Magnesia und kohlensaures Natron nicht geeignet: Ihre Salze bleiben im Weine gelöst und, wenn auch deren Geschmack nicht sehr hervorragend und ihre Wirkung nicht sehr schädlich ist, so ist es doch mindestens unnötig, solche fremde Salze im Weine zu haben.

Von den drei übrigen Körpern hat man besonders dem neutralen weinsauren Kali einen großen Wert zugeschrieben. Dieses Salz bildet mit Weinsäure Weinstein, der aus dem Weine herausfällt. Wenn also Weinsäure im Weine enthalten ist, so wird sie durch das neutrale weinsaure Kali aus dem Weine entfernt, ohne daß irgend etwas Fremdes im Wein zurückbleibt. Bei der Anwendung dieses Salzes hat man indes doch zweierlei Dinge zu bedenken:

1) Nach meinen Untersuchungen (siehe meine Abhandlung: „Der Wein, seine Bestandteile und Behandlung" bei Focke in Chemnitz, Seite 103) enthält

der Wein nur sehr ausnahmsweise freie Weinsäure. Bringen wir neutrales, weinsaures Kali zu einem Weine, der diese Säure nicht enthält, so bildet sich zwar ebenfalls Weinstein, aber nur auf Kosten des zugesetzten Salzes; die Hälfte des darin enthaltenen Kalis verbindet sich mit der Säure des Weines und bleibt im Weine gelöst, während die andere Hälfte des Kalis mit der Weinsäure verbunden bleibt und mit dieser als Weinstein herausfällt. Wir erreichen also nur ganz das Gleiche, was wir durch die Hälfte des Kalis in kohlensaurem Kali erreicht haben würden.

2) Wenn freie Weinsäure im Weine enthalten ist, so bildet sich, wie angeführt wurde, aus dem neutralen weinsauren Kali Weinstein, der dann vollständig herausfällt, wenn der Wein schon mit Weinstein gesättigt war; da dies indes meist nicht der Fall ist, so bleibt ein Teil des gebildeten Weinsteins im Wein gelöst. Wenn wir kohlensaures Kali zusetzen, so entsteht ganz in gleicher Weise Weinstein, nur mit dem Unterschiede, daß wir im kohlensauren Kali nur halb so viel Kali zusetzen müssen, als im neutralen weinsauren Kali. 69 Teile reines kohlensaures Kali haben in Beziehung auf Entfernung von Säure aus dem Weine dieselbe Wirkung, wie 230 Teile neutrales weinsaures Kali. Da nun gereinigtes kohlensaures Kali 1 Mk. 20 Pfg., neutrales weinsaures Kali 4 Mk. 20 Pfg. das Kilogramm kostet, so wird man mit 1 Mk. 20 Pfg. bei kohlensaurem Kali so weit reichen, als mit etwa 13 Mk. bei neutralem weinsaurem Kali. Um einen Wein um 0,1 % an Säure ärmer zu machen, müßte man zum Hektoliter 92 Gramm kohlensaures Kali verwenden, wenn keine freie Weinsäure vorhanden ist oder der Weinstein gelöst bleibt. Fällt das Kali mit Weinsäure als Weinstein heraus, so genügen 46 Gramm dieses Salzes, um jene Säure zu entfernen.

Die Entsäuerung eines Weines durch weinsaures oder kohlensaures Kali oder eine andere Kaliverbindung dürfte nur dann und nur in so weit als zulässig zu betrachten sein, als der Wein freie Weinsäure enthält, weil in diesem Fall genannte Säure mit dem Kali als Weinstein herausfällt. Enthält der Wein keine freie Weinsäure, so bleibt der Säure, welche neutralisiert wird, entsprechend Kali im Wein zurück und, da dieser Körper bei fortgesetztem Genuß gesundheitsschädlich wirken kann, so ist ein solches Entsäuern durchaus unzulässig.

In südlichen Ländern wendet man zum Entsäuern des Mostes oder Weines sehr häufig Holzasche an. Dieselbe enthält, je nachdem sie von einer Pflanze herrührt und je nach dem Boden, auf welchem diese gewachsen ist, eine sehr verschieden große Menge jener Stoffe (Kali, Kalk), welche eine entsäuernde Wirkung haben, man wird also unter Umständen von derselben Menge verschiedener Sorten Asche eine sehr verschiedene Wirkung haben können. Die Asche kann aber auch erhebliche Mengen von Natron oder Magnesiaverbindungen enthalten, welche für

das Entsäuern ungeeignet sind, oder es kann durch dieselbe Eisen in den Wein gelangen, welches die Farbe und den Geschmack desselben ungünstig verändern kann. Wenn man Wein entsäuren will, ist es in allen Fällen besser, reines kohlensaures Kali oder reinen kohlensauren Kalk, als Holzasche zu verwenden.

Der kohlensaure Kalk hat vor dem kohlensauren Kali den großen Vorzug, daß er auch dann zum großen Teile herausfällt, wenn keine freie Weinsäure, sondern nur Weinstein*) im Weine enthalten ist, wie aus folgenden Versuchen hervorgeht:

Eine Lösung von 0,4 % Äpfelsäure und 9 % Weingeist mit Weinstein gesättigt wurde mit 0,1 % kohlensaurem Kalk versetzt und zwei Tage stehen gelassen. Aus der Flüssigkeit schieden sich kleine, harte Krystalle ab, die gesammelt, getrocknet und gewogen 0,146 Gramm, geglüht und wieder mit Kohlensäure gesättigt 0,060 Gramm wogen. Von dem angewandten kohlensauren Kalke sind also 60 % wieder herausgefallen. Bei einer größeren Anzahl von Weinen, die einen Stich hatten, habe ich schon reinen kohlensauren Kalk angewandt; er löste sich zuerst vollständig im Weine auf, und nach einigen Tagen schieden sich wieder kleine, harte Krystalle weinsauren Kalkes in ziemlich großer Menge ab. Es war mir nie möglich, nach Anwendung kleiner Mengen reinen kohlensauren Kalkes auch nur den geringsten, von Kalk herrührenden Beigeschmack, zu beobachten. Bei hohem Gehalt an Essigsäure kann man selbstverständlich den Essiggeschmack erkennen, da durch Kalk wie auch durch andere Körper die Essigsäure nicht entfernt wird.

Die Anwendung des kohlensauren Kalkes zum Entsäuern des Weines ist schon sehr alt. Man wendet als solchen Kalksteine, Marmor, Kreide, gebrannte Austernschalen und Eierschalen an. Obschon alle diese Körper der Hauptsache nach aus kohlensaurem Kalke bestehen, so ist es doch durchaus nicht gleichgiltig, welchen derselben man anwendet.

Kalksteine und Marmor enthalten oft erhebliche Mengen von Eisen; diese Steine, sowie die übrigen angeführten Körper, können zuweilen dem Wein einen unangenehmen Geruch und Geschmack beibringen; es ist dies besonders bei der Kreide und den Austernschalen der Fall. Ein hiesiger Weinhändler hat, um den Stich zu beseitigen, zu einem Weine geschlämmte Kreide verwendet. Dieser Wein nahm so schlechten Geruch und Geschmack an, daß er kaum mehr verwendet werden konnte.

Am besten wendet man reinen, gefällten kohlensauren Kalk an. Bei größeren Bezügen erhält man den fast ganz reinen gefällten kohlensauren Kalk

*) Es ist klar, daß in solchem Falle das Kali des Weinsteins sich mit anderer Säure des Weines verbindet.

aus den chemischen Fabriken zu etwa 60 Pfg. das Kilogramm. Der Preis desselben ist also so nieder, daß man ihm den Vorzug vor anderen, minder reinen Präparaten geben kann.

Zum Entfernen von 3 Teilen Weinsäure sind 2 Teile gefällter kohlensaurer Kalk nötig. Wenn also z. B. 100 Cubikcentimeter Wein 0,2 g Säure zu viel enthalten, so wird man mittelst 0,133 g kohlensauren Kalkes auf jene 100 cc oder 133 g auf den Hektoliter Wein diesen Überschuß an Säure entfernen können.

Das Verbessern des Weines durch Zucker und kohlensauren Kalk ist das Verfahren, das der französische Chemiker Chaptal empfohlen hat und das in Frankreich vielfach Anwendung fand und noch findet. Chaptalisieren heißt also den Überschuß an Säure aus dem Most entfernen und die nötige Menge Zucker vor der Gärung zusetzen.

Bestände die freie Säure im Most nur aus Weinsäure, so hätte selbst ein erheblicher Zusatz von kohlensaurem Kalk nichts Bedenkliches, weil hier eine unlösliche Verbindung entsteht, also kein oder nur äußerst wenig Kalk im Wein bleibt. Wenn aber keine oder nur sehr wenig freie Weinsteinsäure vorhanden ist und der Wein nur Äpfelsäure und andere Säuren enthält, welche mit dem Kalk eine lösliche Verbindung bilden, so bleibt bei Anwendung größerer Mengen kohlensauren Kalkes, wie ich auch durch direkte Versuche nachgewiesen habe, viel Kalk gelöst, der unter Umständen gesundheitsschädlich sein und dem Wein einen Beigeschmack erteilen kann.

Auch bei so saurem Most, wie jener von 1877, 1879 und 1882 vielfach war, ist also das Entsäuren durch kohlensauren Kalk nur so weit zulässig, als Weinsteinsäure vorhanden ist und nicht mehr Kalk in Lösung geht, als es etwa bei Anwendung von 100—150 g auf den Hektoliter Wein der Fall ist.

Bei dem Entsäuern von Wein ist es also in vielen Fällen von Wichtigkeit, den Wein zu prüfen, ob und wie viel freie Weinsteinsäure er enthält. Wie dies geschehen kann, werde ich in der Abteilung „Untersuchen des Weines" zeigen.

Wenn ein Wein keine freie Weinsäure enthält, und wir setzen ihm, um ihn zu entsäuern, kohlensauren Kalk zu, so verbindet sich der Kalk mit der Weinsteinsäure des Weinsteines und fällt mit dieser wieder heraus. Irgend stark in dieser Weise entsäuerter Wein kann also, weil er keinen oder weniger Weinstein enthält, als ein unnormaler Wein, als verfälscht oder als Kunstwein betrachtet werden.

Bei dem Entsäuern sowohl mit Potasche als mit kohlensaurem Kalk und mit anderen Mittel, ist es wichtig, daß man eine sorgfältige Mischung vornimmt. Setzt sich ein Teil des Entsäuerungsmittels zu Boden, so wird der Wein im unteren Teil des Fasses ganz entsäuert. Bei Potasche

kann sich sogar eine Überschuß von gelöstem Kali ansammeln; bei kohlensaurem Kalk entsteht ein Schleim, der sich später nur schwer vollständig mit dem Wein mischt. An solchen Stellen, wo ein Überschuß von Entsäuerungsmittel vorhanden ist, ändert der Wein seine Farbe und es können Zersetzungen eintreten, welche sehr nachteilig auf die Qualität des Weines einwirken. Es empfiehlt sich deshalb, dem Wein jeweils nur kleine Mengen der Entsäuerungsmittel zuzusetzen und tüchtig umzurühren, bevor man den Zusatz wiederholt. Bei den kohlensauren Salzen (Potasche und kohlensaurer Kalk) entweicht Kohlensäure, welche ein Schäumen, sogar ein Überfließen des Weines hervorrufen kann, wenn man zu große Mengen davon auf ein Mal zusetzt.

Daß das Entsäuren nur nach dem Ablassen vorgenommen werden darf, versteht sich von selbst, denn die Hefe müßte ja aufgerührt werden, und wenn sich von dem Entsäuerungsmittel, z. B. kohlensaurer Kalk, mit der Hefe mischte, ohne daß ein hinreichender Überschuß von Säure zurückbleibt, so könnte eine sehr nachteilige Zersetzung der Hefe hervorgerufen werden.

Wenn der Wein vor dem Entsäuren klar war, so ist ein Ablassen, nur um den entstandenen weinsauren Kalk zu entfernen, nicht nötig.

Vermehrung des Weines und Darstellung von Halbwein.

Einleitende Bemerkungen.

Der Hauptkonkurrent des Weines, besonders des geringeren und mittleren Weines, ist offenbar das Bier. Es wird aber nicht daran gezweifelt werden können, daß an vielen Orten, besonders von Leuten, die anstrengende Handarbeit leisten, lieber Wein als Bier getrunken würde, wenn man zu 18—20 Pfg. den halben Liter ordentlichen, nicht zu sauern Wein erhalten könnte. Für diesen Preis kann man aber bei richtiger Darstellung aus saurem Most und unter Mitverwendung der Trester einen sehr guten Halbwein liefern.

Sehr oft verkaufen die Wirte zu ihrem und des Weinzüchters Nachteil die geringen Weine zu teuer. So sind mir Fälle bekannt, wo der Hektoliter 15 Mk. kostete und der Viertelsliter zu 15 Pfg. verkauft wurde. Gäbe man den Wein billiger, so würde er vielfach die Konkurrenz des Bieres bestehen, während jetzt, selbst in den Weingegenden, der Verbrauch von Bier immer zunimmt, obschon dasselbe sehr häufig recht herzlich schlecht ist und oft halb verdorben ausgeschenkt wird. Hat man sich in einer Gegend an das Bier gewöhnt, so leidet der Verbrauch sowohl von billigeren als von teureren Weinen Not. Trinkt man

gute billige Halbweine statt Bier, so werden mit diesen auch mehr bessere Weine getrunken.

Je besser wir es verstehen, aus zu saurem Most und aus Trestern guten Halbwein darzustellen, um so sicherer werden wir auch der Fabrikation von Wein aus Weinsäure, Weingeist u. s. w. entgegenwirken.

Die Darstellung billiger, guter und gesunder Halbweine hat auch nach einer anderen Seite hin wirtschaftlich sehr große Bedeutung. Es ist allbekannt, welch nachteilige Wirkung der Genuß von Branntwein überall, aber ganz besonders bei der landwirtschaftlichen und der Fabrikbevölkerung hervorbringen kann. Es sind mir ländliche Gemeinden und Fabrikdistrikte bekannt, wo zu starker Genuß von Branntwein sittliches und körperliches Herunterkommen bei vielen Bewohnern zur Folge gehabt hat.

Weder die schönsten Reden, noch Strafen sind im stande, hier helfend einzuwirken; wohl aber gelingt es immer und überall dem Übel zu steuern, wenn wir an Stelle des Branntweins ein besseres und gesünderes Getränk liefern können. Auf der andern Seite nimmt aber der Branntweingenuß rasch zu, wenn der Wein zu teuer wird und an seiner Stelle kein ähnliches Getränk gesetzt werden kann. In Weingegenden sind die Arbeiter an den Genuß größerer Mengen geistiger Getränke gewöhnt, und es wurde vielfach aus Trestern ein gesundes und gutes Hausgetränk für sie dargestellt. Jetzt fürchtet sich vielfach der Weinproduzent, in Verdacht zu kommen, Tresterwein statt anderen Weines zu verkaufen, und, da der Wein nur aus Traubensaft ihm zu teuer ist, zieht er es oft vor, seinen Arbeitern statt des Weines Branntwein zu geben, unbewußt oder unbekümmert, daß dies den Arbeitern viel weniger zuträglich ist und daß er dadurch vielleicht die Grundlage zum Verkommen derselben legt.

Es besteht allerdings ein gewisses Mißtrauen gegen solche Halbweine, besonders weil schon sehr schlechte Getränke selbst als „Wein“ und als „verbesserter Wein“ verkauft wurden. Doch sind mir Fälle bekannt, wo in Fabrikbezirken recht gern solche Weine getrunken wurden, obwohl man wußte, daß zu ihrer Darstellung auch Zuckerwasser verwendet wurde.

Auch für die Halbweine darf nur reiner Zucker verwendet werden. Je nach der Art der Verwendung des Halbweines kann ein Teil des Zuckers durch vollkommen fuselfreien Weingeist ersetzt werden. Man rechnet dann für 1,6 kg Zucker 1 Liter 90 prozentigen Weingeist und zwar ist es bei diesen Halbweinen am besten, diesen letzteren schon vor dem Ende der Gärung zuzusetzen.

Bei der weiteren Behandlung sowohl der Halbweine aus Most als der Tresterweine gilt das, was ich in den früheren Abschnitten über Wein gesagt habe. Ganz besonders ist hervorzuheben:

1) Der Wärmegrad der Flüssigkeit sei bei der Gärung 18—20° C.

2) Diese schwächeren Weine sind rechtzeitig abzulassen, damit die Hefe entfernt wird und wieder Kohlensäure entsteht.

3) Die Luft ist sorgfältig von der Oberfläche abzuhalten, da leicht Kuhnen und Essigpflänzchen entstehen, welche beide den Wein verderben können.

In Weingegenden wird man in dieser Beziehung wohl einen größeren Widerstand zu überwinden haben, als an anderen Orten; doch glaube ich sicher, daß man auch hier ein besseres Getränke einem schlechteren vorziehen wird, wenn man nur den Tresterwein richtig darstellt und sich nicht etwa damit begnügt, viel Wasser auf die Trester zu gießen, und die erhaltene Flüssigkeit als Tresterwein ausschenkt.

Darstellung von Halbwein aus Most.

Wir haben früher gesehen, daß die Bestimmung der Säure im Most keinen oder doch nur einen sehr geringen Wert hat, da durch verschiedene Umstände bei und nach der Gärung erhebliche Mengen von Säure verschwinden können, auf der andern Seite auch wieder Säure entstehen kann.

Mit einiger Aufmerksamkeit lassen sich auch ohne Säurebestimmung annähernd richtige Resultate erzielen. Bei dem Reifen nimmt die Säure ab und der Zucker und mit ihm das spezifische Gewicht oder die Grade nach Oechsle zu. Je niederer das spezifische Gewicht ist, um so mehr muß dem Most Zuckerwasser zugesetzt werden.

Wir geben deshalb in Folgendem eine Zusammenstellung, aus welcher ersichtlich ist, wie viel Zucker bei den einzelnen Mostgraden zuzusetzen und auf wie viel Flüssigkeit der Most zu verdünnen ist, um einen Most zu erhalten von 0,6 bis 0,7 % Säure und 14, 16 oder 18 % Zucker. Es soll dies aber nur als Anhaltspunkt und nicht als ausschließliche Richtschnur dienen, da ein Most von gegebenen Graden bald saurer, bald weniger sauer sein kann. Bei einiger Aufmerksamkeit wird man leicht finden, welche Abweichungen von dieser gewöhnlichen Regel geboten sind.

Angaben über Zusatz von Zucker und nötige Verdünnung beim Hektoliter Most von gegebenem Grad nach Oechsle:

Grade nach Oechsle.	Kilogr. Zucker für Zuckergehalt von			zu verdünnen auf Liter.
	14	16	18%	
50	20,6	25,1	29,6	225
51	19,7	24,1	28,5	220
52	18,8	23,0	27,4	215
53	17,9	22,0	26,2	210

Grade nach Oechsle.	Kilogr. Zucker für Zuckergehalt von 14	16	18%	zu verdünnen auf Liter.
54	17,0	21,0	25,0	205
55	16,0	20,0	24,0	200
56	15,1	19,0	22,9	195
57	14,2	18,0	21,8	190
58	13,3	17,0	20,6	185
59	12,4	16,0	19,5	180
60	11,4	14,9	18,4	175
61	10,5	13,9	17,3	170
62	9,6	12,9	16,2	165
63	8,6	11,8	15,0	160
64	7,7	10,8	13,9	155
65	6,8	9,8	12,8	150
66	5,9	8,7	11,6	145
67	4,9	7,7	10,5	140
68	4,0	6,7	9,4	135
69	3,1	5,7	8,3	130
70	2,1	4,6	7,1	125
71				120
72				115
73				110
74				105
75				—

Die Benützung dieser Tabelle ist gewiß höchst einfach. Haben wir einen Most von 60° und wollen einen Most für einen Halbwein mit 14% Zucker darstellen, so lösen wir für den Hektoliter desselben 11,4 kg Zucker in Wasser auf und verdünnen mit Wasser bis auf 175 Liter oder wir mischen den Hektoliter Most mit 75 l Zuckerwasser, in welchem 11,4 kg gelöst wurden.

Es wurde oben schon erwähnt, daß der Most von einem bestimmten Grad nach Oechsle nicht immer gleich viel Säure enthält und daß man bei saurerem Most eine größere, bei wenig saurem Most eine geringere Vermehrung vornehmen muß. Es versteht sich von selbst, daß dem entsprechend mehr oder weniger Zucker und Wasser zu nehmen ist. Für je 10 Liter, um die wir den Most mehr oder weniger vermehren wollen, nehmen wir 1,4 oder 1,6 oder 1,8 kg Zucker mehr oder weniger als oben angegeben ist, je nach dem wir einen Most von 14, 15 oder 18% Zuckergehalt darstellen wollen.

Darstellung von Tresterwein.

Die Trester enthalten noch eine große Menge solcher Stoffe, die im Stande sind, Zuckerwasser in Gärung zu versetzen und der erhaltenen Flüssigkeit den Ge-

ruch und Geschmack des Weines zu erteilen. In den frisch ausgepreßten Trestern, besonders von sehr reifen, teilweise ausgetrockneten Trauben ist außerdem eine große Menge Zucker enthalten, der in keiner Weise besser nutzbringend gemacht werden kann, als dadurch, daß man Tresterwein bereitet. Unter Tresterwein kann man nun sehr verschiedene Getränke verstehen. Sind die Trauben teilweise ausgetrocknet und wir mischen sie mit wenig Wasser, lassen dieselben einige Zeit stehen, damit der Zucker aller in Lösung übergeht, und pressen sie dann ab, so können wir einen Most erhalten, der so viel Traubenbestandteile enthält als der Most, welcher von der Maische abgepreßt wurde.

Mischt man aber viel Zuckerwasser mit Trester, so erhält man den Tresterwein, dessen Darstellung von dem Franzosen Petiot zuerst empfohlen wurde. Daher heißt man das Verfahren auch „Petiotisieren."

In Frankreich findet diese Art der Vermehrung des Weines die ausgedehnteste Anwendung. Ein großer Teil des aus Frankreich zu uns kommenden dickroten Weines wird in der Weise gewonnen, daß man den Trestern gleich etwas Malven zusetzt und sie dann mit Zuckerwasser übergießt.

Das Verfahren, Tresterwein zu bereiten, ist an und für sich höchst einfach. Die Trester werden, wo möglich gleich von der Kelter weg, mit Zuckerwasser übergossen und der Gärung überlassen; gleich nach der Gärung (nach 4—6 Tagen) wird gekeltert und der Wein wie anderer Wein behandelt.

Ein einfacheres Verfahren, wobei besonders das oft lästige vorherige Auflösen des Zuckers umgangen wird, besteht darin, daß man die Trester unmittelbar von der Kelter weg mit so viel kaltem und warmem Wasser mischt, daß die Mischung 17—20 ° C. hat, dann den in nicht zu große Stücke zerschlagenen Zucker darauf legt und ohne umzurühren die Lösung des Zuckers abwartet. Letzterer wird von den Trestern getragen. Da die entstehende Lösung schwerer ist, als die ursprüngliche Flüssigkeit, so sinkt sie rasch nach unten, der Zucker kommt immer mit neuer Flüssigkeit in Berührung und löst sich so bald auf. Sobald der Zucker gelöst ist, wird die Mischung öfter tüchtig umgerührt.

In Beziehung auf die Menge Zucker gilt das bereits bei dem Verbessern des Weines mit Zucker Gesagte. Für gewöhnliche Weine genügen schon etwa 12 kg Zucker, um einen Hektoliter Zuckerwasser zu Tresterwein zu erhalten. Ein Teil des Zuckers kann durch Weingeist ersetzt werden. (1,6 kg Zucker entspricht 1 l Weingeist von 90 °.)

Wesentlich zum guten Gelingen ist Folgendes:

1) Die Mischung von Trestern und Zuckerwasser muß eine Temperatur von 17—20 ° C. haben. Ist der Wärmegrad erheblich niederer, so findet die Gärung zu langsam statt. In diesem Fall wird dann entweder der Wein abgelassen, bevor die Gärung genügend weit fortgeschritten ist, oder der Wein bleibt zu lange

auf den Trestern. Geschieht ersteres, so geht es oft viele Monate, bis der Wein fertig ist, d. h. bis er vergoren ist und hell wird. Solcher Wein vergärt von den Trestern abgelassen bei gleichem Wärmegrad langsamer als Traubensaft, weil er weniger jener Stoffe enthält, die zur Ernährung der Hefe nötig sind. — Lassen wir bei niederem Wärmegrad die Flüssigkeit so lange auf den Trestern, bis die Gärung weit genug fortgeschritten ist, so nimmt der Wein leicht einen rauhen oder schlechten Geschmack von den Trestern an.

2) Das Zuckerwasser darf nicht teilweise sehr heiß zugesetzt werden, weil der Wein sonst leicht einen bittern oder sonst schlechten Geschmack von den Trestern annimmt. Es ist also ganz falsch, wenn man zuerst heißes Zuckerwasser (über 35—40 ° C.) zugießt und dann erst mit kaltem Wasser den richtigen Wärmegrad zu erreichen sucht. Entweder muß man zuerst kaltes Wasser und dann unter fleißigem Umrühren nach und nach das heiße Zuckerwasser zugießen, oder man muß vorher das Zuckerwasser von einem Wärmegrad von 25—30 ° C. darstellen, um mit den Trestern einen Wärmegrad von 17—20 ° zu erhalten.

3) Trester von teilweise faulen Trauben geben leicht einen Wein mit schlechtem Beigeschmack; besonders ist dies der Fall, wenn die Kämme schimmelig oder moderig sind.

4) Die Trester sollen in der Flüssigkeit gehalten werden. Am einfachsten geschieht dies dadurch, daß man einen durchlöcherten Boden (oder einen Lattenboden), der sich in der Stande bewegen kann, oben auf die Masse legt und mit einem flachen reinen Stein beschwert, so daß die Trester in der Flüssigkeit gehalten werden. Über Abhalten der Luft gilt das, was bei der Behandlung des Weins gesagt wurde.

5) Die Trester sollen wo möglich unmittelbar von der Kelter mit Zuckerwasser oder mit anderem Wasser übergossen werden. Indes habe ich auch schon sehr guten Tresterwein aus Trestern bereitet, die in Säcken verpackt mit der Eisenbahn hierher geschickt, daher erst nach drei Tagen verwendet wurden. Weit besser ist es aber, die Trester zum Versenden in Fässer zu füllen, fest zu stampfen und sie mit Wasser zu übergießen.

Petiot gibt an, daß man dieselben Trester 2—3 mal je mit ebenso viel Zuckerwasser übergießen könne, als man ursprünglich Most erhalten hat. Will man die Trester in dieser Weise einigemale übergießen, so verwendet man zuerst stärkeres, das zweite Mal schwächeres und zuletzt ganz schwaches Zuckerwasser oder zuletzt auch etwas reines Wasser, läßt je etwa 3 Tage stehen, zieht die Flüssigkeit jedesmal unten ab und hält die Trester in der Stande zurück, indem man vor der mit einem Hahn versehenen Öffnung einen ganz reinen Strohwisch oder Besen befestigt.

Bei diesem Verfahren sowohl, als wenn man den Tresterwein oder das Zucker-

wasser mit Most mischt, ist es sehr wichtig, daß man eine gleichmäßige Mischung darstelle und nicht etwa in einem Faß der Wein sehr viel, in einem anderen sehr wenig Zucker enthalte, sonst bleibt bei dem sehr zuckerreichen Wein ein erheblicher Teil des Zuckers unvergoren zurück; wenn man später die Weine mischt, so beginnt wieder die Gärung und man erhält so sehr lange keinen fertigen Wein. Es können hierdurch auch, wie schon wiederholt angegeben wurde, Krankheiten des Weines verursacht werden.

Die Trester sind sehr verschieden gut geeignet zur Bereitung des Tresterweines, es richtet sich dies vorzugsweise nach: 1) dem Jahrgang, 2) den Trauben, aus welchen sie erhalten wurden und 3) der Behandlung der Trauben bis zu dem Keltern und während desselben.

Im allgemeinen wird man annehmen können, daß Trauben mit kleinen Beeren (Traminer, Rießling) unter sonst gleichen Verhältnissen bessere Trester geben als großbeerige Trauben.

Läßt man die zerstampften Trauben vor dem Keltern gären, so werden die Trester vollständiger ausgezogen und der Wein fließt beim Keltern besser ab als der Most, weil ersterer dünnflüssiger ist als letzterer; aus diesen beiden Gründen eignen sich die Trester von Rotwein, der erst nach Wochen abgekeltert wird, nicht wohl zu Tresterwein; doch auch bei Weißwein werden die Trester erheblich weniger wert, wenn man die zerstampften Trauben einige Tage stehen läßt, bevor man sie keltert.

Bei der großen Verschiedenheit der Trester kann man auch nicht angeben, wie viel Tresterwein von einer gegebenen Menge Trester erhalten werden kann. Bei guten Trestern kann man wohl bei richtiger Behandlung aus einem Zentner derselben 4—5 Hektoliter Wein darstellen.

Vorzugsweise habe ich aber Seite 287 die Bereitung von Tresterwein als Haustrank für Arbeiter empfohlen. Hierzu wird man selbstverständlich keinen Wein darstellen mit 8—10 vol. % Weingeist, sondern man wird sich damit begnügen, ihn auf einen Gehalt von 6—7 vol. % Weingeist zu bringen. Um einen Hektoliter solchen Most zu bereiten, nehmen wir 12—14 Pfd. Rohr- bezw. Rübenzucker, lösen ihn in Wasser, verdünnen mit Wasser auf etwa 70 Liter, mischen diese Flüssigkeit mit den Trestern, lassen 2—3 Tage bei etwa 17 ° C. stehen, ziehen ab, gießen noch 30 Liter Wasser auf, lassen wieder einen Tag stehen, mischen die jetzt ablaufende Flüssigkeit mit der zuerst abgelaufenen, fügen 2½—3 Liter fuselfreien Weingeist hinzu, lassen diese Mischung liegen, bis sie aufhört, zu gären (etwa 3 Wochen) und ziehen sie dann in ein anderes, leicht eingebranntes Faß ab.

Bei solchen, an Weingeist schwächeren Getränken ist es besonders wichtig, daß sie nicht zu lange auf den Trestern bleiben, weil sie sonst zu rauh werden,

und daß sie nicht zu wenig Säure enthalten, weil sie sonst fade erscheinen. Um letzterem vorzubeugen, muß man in einzelnen Fällen auf den Hektoliter 100—200 Gramm Weinsäure zusetzen. Diese Säure wird in etwas Wein aufgelöst und zum Wein im Faß gemischt. Das Ablassen bald nach der Hauptgärung ist hier wie beim Apfelwein zu empfehlen, weil wir die Hauptmenge Hefe entfernen und der Wein doch noch genügend Zucker enthält, um hinreichend Kohlensäure entstehen zu lassen; siehe hierüber Abteilung „Ablassen" Seite 79.

Darstellung von Halbwein mit Trester und Most.

Ich habe früher angeführt, daß zur Gärung in der Flüssigkeit nicht nur Zucker nötig ist, sondern daß auch Stoffe vorhanden sein müssen, welche zur Bildung der Hefe dienen können. Wird im Verhältnis zu den im Wein enthaltenen hefebildenden Stoffen zu viel Zucker angewandt, so geht schon vornherein die Gärung sehr langsam vor sich, der Wein wird also sehr lang nicht hell und fertig. Der Zucker kann teilweise in Schleim übergehen, d. h. der Wein kann zäh werden, oder es bleibt eine erhebliche Menge Zucker im Wein, der nur deshalb nicht vergärt, weil keine Hefe mehr entstehen kann. Ein solcher Wein kann hell werden und wegen seines Zuckergehaltes sehr gut munden; wird er aber durch Auffüllen oder durch Verschneiden mit einem andern Wein gemischt, so kann wieder starke Gärung auftreten, weil der zugemischte Wein jene Stoffe enthielt, die zur Hefebildung nötig sind. Der Wein wird jetzt trüb, verliert seine Süße und fällt um so mehr zu einem ganz geringen Wein zurück, als er sonst von den Trauben her wenig „Körper" hat. Es ist deshalb fast in allen Fällen, in denen es ausgeführt werden kann, besser, das Zuckerwasser nicht unmittelbar mit dem Most zu mischen, sondern dasselbe nach dem Vorschlag von Petiot auf die Trester zu gießen, mit diesen, je nach dem Wärmegrad, 2—3 Tage gären zu lassen, abzupressen und diese Flüssigkeit mit dem ursprünglichen Most zu mischen. Hierdurch werden die zur Gärung nötigen Stoffe von den Hülsen und Kernen aufgenommen, der Wein vergärt sicher und erhält mehr Weingeschmack, weil von den Trestern auch riechende und schmeckende Stoffe aufgenommen wurden. In dieser Weise ist auch die Bestimmung der Säure und des Zuckers nicht so wichtig, weil aus den Trestern doch noch eine gewisse Menge dieser Stoffe aufgenommen wird.

Bei dem Übergießen der Trester mit Zuckerwasser ist das zu beachten, was ich bei dem Kapitel „Tresterwein" angeführt habe.

Bereitung von Hefewein.

Wird Weinhefe mit Zuckerwasser gemischt, so tritt wieder Gärung ein und man erhält ein sehr gutes, weinähnliches Getränk. Auf den Hektoliter Zucker-

wasser nimmt man 10—15 Liter Hefe. Das Zuckerwasser kann selbstverständlich verschieden stark gemacht werden. Je mehr Zucker verwendet wird, um so stärker wird natürlich der Wein. Da man in dieser Weise doch immer nur geringere Weine macht, so nimmt man 12—14 Kilogramm Zucker auf den Hektoliter Wasser. Selbstverständlich kann auch hier wie bei der Darstellung des Tresterweins ein Teil des Zuckers durch Weingeist ersetzt oder der Wein durch letzteren stärker gemacht werden. Die Hefe enthält zu wenig Säure und zu wenig Gerbstoff; beide werden am besten gleich vor der Gärung zugesetzt, und zwar auf den Hektoliter Wasser 200—300 Gramm Weinsäure und 10—15 Gramm Tannin. Es ist besonders dann wichtig, gleich Säure zuzusetzen, wenn Rohr- bezw. Rübenzucker verwendet wird.

In Beziehung auf Wärmegrad, Abhalten der Luft, Ablassen u. s. w. gelten dieselben Grundsätze wie bei der Behandlung des Weines überhaupt.

Bei Weinhefe allein tritt zuweilen die Gärung nur langsam ein; deshalb ist es besser, gleich etwas flüssige Hefe, wie sie die Bäcker verwenden, oder Preßhefe zuzusetzen. Für den Hektoliter Wein, den man erhalten will, nimmt man etwa 1/2 Liter flüssige Hefe oder 80 Gramm Preßhefe, mischt sie in einem kleinen Gefäß mit Weinhefe und mit Zuckerwasser, läßt sie an einem warmen Orte stehen, bis die Gärung stark eingetreten ist, und mischt dann diese gärende Flüssigkeit mit den übrigen Mengen von Zuckerwasser und Weinhefe.

Bei dem Hefewein gilt dasselbe, was ich Seite 287 und Seite 293 über Bereitung von Tresterwein als Haustrank gesagt habe. Auch der Hefewein eignet sich hierzu sehr gut; er wird zu dem Zwecke am besten nur von der Stärke des Obstweines dargestellt (auf den Hektoliter 12 bis 14 Pfund Zucker und 1 1/2 bis 2 Liter fuselfreien Weingeist) und wird bald nach der Hauptgärung abgelassen.

Zur Bereitung von Hefewein darf nur gute, nicht zu alte Hefe verwendet werden. Um sie zu prüfen, mischt man eine kleine Menge davon mit hellem Wein und läßt die Mischung einige Tage stehen. Setzt sich die Hefe wieder gut ab, so ist sie brauchbar, im anderen Fall nicht.

Bereitung von Schaumwein und neuem, moussierendem aus bereits vergorenem Wein.

In manchen anderen Ländern wird von den Winzern und Obstbaumbesitzern schäumender Trauben- und Obstwein dargestellt, und es bildet dies an manchen Orten eine nicht unerhebliche Einnahmequelle, während dies bei uns in Baden nicht oder sehr ausnahmsweise geschieht. Ich will deshalb ein Verfahren

angeben, wie solcher Wein dargestellt werden kann, bemerke aber, daß es sich hier nicht um einen Wein handelt, der in Beziehung auf Helle, Halten des Schaumes u. s. w. den Anforderungen entspricht, die man an einen Schaumwein (Champagner) des Handels stellt, sondern lediglich um einen hausgemachten Schaumwein, der aber, wenn man guten Wein verwendet und das Verfahren richtig beobachtet, recht gut wird. — Zu beobachten ist besonders: der Wein darf nicht sauer, soll möglichst hell und frei von Essigsäure (Stich) sein, endlich darf nicht zu viel Zucker zugesetzt werden.

Durch die Bildung der Kohlensäure wird der Wein schon etwas sauer; war er ursprünglich sauer, so kann er selbstverständlich als Schaumwein nicht gut werden. Vom Traubenwein eignet sich daher der Weißherbst oder vor der Gärung mit hinreichend Zuckerwasser (von 22 % Zucker) verdünnter Wein am besten.

Bei der wieder eintretenden Gärung bildet sich etwas Hefe. War der Wein ursprünglich schon stark trüb, so entsteht im Schaumwein zu viel Satz. Zu solchem Schaumwein kann auch junger Wein verwendet werden, der schon einmal in ein schwach eingebranntes Faß abgelassen wurde.

Enthält der Wein irgend erheblich Essigsäure, so kann die weingeistige Gärung sehr verzögert werden. Statt Weingeist und Kohlensäure bildet sich dann oft Schleim und statt des moussierenden Weines erhält man eine zähe, schleimige Flüssigkeit. Bei längerem Lagern scheidet sich in diesen Fällen der Schleim gewöhnlich ab und der Wein wird doch moussierend, ist aber nicht frei von Beigeschmack.

Der Zucker zerfällt bekanntlich bei der Gärung in Weingeist und Kohlensäure, welch letztere das Schäumen verursacht. Wird zu viel Zucker verwendet, so entsteht zu viel Kohlensäure und der Druck im Innern der Flasche wird zu groß, so daß letztere entweder zerspringt, oder der Kork herausgetrieben wird. An manchen Orten füllt man die Flaschen mit nicht oder nicht ganz vergorenem Wein und erhält so ebenfalls einen Schaumwein. Einerseits wird derselbe aber durch die starke Hefebildung sehr stark trüb, andererseits weiß man in diesem Fall nie, wie viel unvergorener Zucker vorhanden ist, so daß bei zu viel Zucker die Flaschen zerspringen können und bei zu wenig der Wein nicht mehr hinreichend moussierend wird.

Am besten erreicht man seinen Zweck, wenn man den möglichst hellen jungen Wein in starke Flaschen (Champagnerflaschen) füllt, in jede 12 Gramm gestoßenen Zucker bringt, dieselben gut verkorkt, zubindet und einige Wochen liegen läßt. Von dickem, aus reinem Zucker dargestellten Syrup braucht man zwei Drittteile eines gewöhnlichen Branntweingläschens. Ein solches Gläschen hält 25 cc., 17 cc. entsprechen 12 Gramm Zucker. Bei schwächeren Weinen, besonders Obstwein, ist es geboten, ein halbes Branntweingläschen voll reinen

Weingeist oder ein ganzes Gläschen voll Kirschen-, Zwetschgenwasser oder Cognac zuzusetzen.

Schon sehr oft wurde der Wunsch laut, den neuen, moussierenden süßen Wein aufbewahren zu können. Die Einen brennen zu dem Zweck das Faß, in welches der Most gebracht wird, stark ein, die Anderen setzen sauren schwefeligsauren Kalk und wieder andere Salicylsäure zu, ohne indes das zu erreichen, was man erreichen will, nämlich noch im Winter und Frühjahr einen moussierenden Neuen zu haben, abgesehen davon, daß diese Zusätze gesundheitsschädlich sein und dem Getränk einen Geschmack erteilen können.

Während der Gärung verschwindet bekanntlich der Zucker aus dem Most. Da indes immer noch hefebildende Stoffe zurückbleiben, so tritt immer wieder Gärung ein, wenn wir Zucker zusetzen. Wird daher einer Flasche jungem Wein mit wenig Hefe, der noch keine schwefelige Säure aufgenommen hat, d. h. der noch nicht in ein eingebranntes Faß übergefüllt wurde, einige Löffel voll gestoßener Zucker zugesetzt und läßt man die Lösung einige Tage stehen, so erhält man einen moussierenden, neuen Wein.

Bei saurem Wein ist es nötig, mit Wasser zu verdünnen und dann selbstverständlich mehr Zucker zuzusetzen. Verschiedene solche junge, saure, bereits vergorene Weine habe ich auf die doppelte Menge verdünnt und je auf die Flasche 80 Gramm zerstoßenen Zucker zugesetzt. Der „Neue“ wurde in dieser Weise recht gut.



VIII. Abteilung.

Untersuchungen des Weines, so weit sie von einem Nichtchemiker ausgeführt werden können.

Einleitende Bemerkungen.

Bekanntlich besteht heute kaum eine irgend größere Bierbrauerei, wo man nicht in den verschiedenen Abschnitten der Entwickelung des Bieres Thermometer, Senkwagen oder auch noch andere physikalische oder chemische Mittel verwendet, um den Verlauf des Prozesses richtig verfolgen zu können.

Bei dem Most und dem Wein wird wohl oft das spezifische Gewicht bestimmt, es geschieht dies jedoch fast immer nur, um Schlüsse über den Wert derselben zu ziehen, aber fast nie, um den Verlauf der Gärung zu verfolgen. Sonstige Untersuchungen werden von den Kellereibesitzern fast nie ausgeführt oder veranlaßt.

Bei einem regelrecht vergorenen Wein von guten Trauben ist in den meisten Fällen, vom Standpunkt sowohl des Winzers als des Weinhändlers aus, eine chemische Untersuchung nicht nötig. Der Wert des Weines wird durch dessen Geschmack und dessen Aussehen bedingt und kann ganz allgemein von einem Weinkenner viel besser beurteilt werden als von einem Chemiker.

Auch ein gewandter Chemiker, der sich schon viel mit Weinuntersuchungen beschäftigt hat, ist nicht im stande, alle Fragen, welche ihm nach diesen Richtungen vorgelegt werden, bestimmt zu beantworten, noch viel weniger wird dies von einem Nichtchemiker erwartet werden können. Indes wurden doch in den letzten Jahren so große Fortschritte gemacht, daß gewiß mancher Weinbesitzer oder Weinkäufer von einer Untersuchung, wie er sie selbst ausführen oder durch seine Leute ausführen lassen kann, erheblichen Nutzen ziehen wird, wenn es sich darum handelt, die Entwickelung eines Weines zu verfolgen oder Eigenschaften eines Weines, welche bei ganz normalen Weinen nicht vorkommen, zu beurteilen. Ich erinnere nur daran, wie wichtig es oft ist, zu beurteilen, ob ein Wein vergoren ist oder

noch viel Zucker enthält, also eine starke Nachgärung zu erwarten ist, ob der Wein Schleim enthält und sich aus diesem Grunde nicht klärt, ob die herbe Säure von Weinsäure herrühre, also durch Kalk entfernt werden kann, ob zum Schönen mit Hausenblase oder Gelatine hinreichend Gerbstoff vorhanden ist oder nicht. Ganz besonders hat es einen großen Wert, zeitweis den Säuregehalt der Weine zu bestimmen. Es kann beim Lagern Säure verschwinden oder entstehen; beim wiederholten Bestimmen derselben können wir diese Änderungen verfolgen. Wir sind aber dann auch durch Mischen verschiedener Weine besser im stande, auf die Dauer einen annähernd gleichen Wein zu verkaufen, als es ohne Bestimmung der Säure möglich ist. Solche sich gleichbleibende Weine werden aber häufig durch den Konsumenten von Wirten und durch diesen vom Weinhändler verlangt.

Alle diese Untersuchungen kann auch ein Nichtchemiker mit einiger Aufmerksamkeit für die Praxis hinreicheud genau ausführen.

In manchen Fällen können wir aus solchen Untersuchungen auch Schlüsse ziehen auf fremde Stoffe, welche einem Wein zugesetzt wurden.

Die Beurteilung der Echtheit oder Unechtheit eines Weines ist indes schon viel schwieriger. Eine Untersuchung durch den Nichtchemiker kann wohl wichtige Andeutungen aber nur sehr selten volle Sicherheit gewähren. Es wird sich deshalb immer empfehlen, in zweifelhaften Fällen einen Chemiker zu Rate zu ziehen.

Bestimmung des spezifischen Gewichts.

In der ersten Abteilung des Buches habe ich schon die Most- und Weinwagen besprochen, welche ebenfalls verwendet werden, das spezifische Gewicht des Mostes und des Weines zu bestimmen, d. h. sie geben Grade an, welche gewissen spezifischen Gewichten entsprechen. Bei den chemischen Untersuchungen von Wein gibt man gewöhnlich nicht Grade, sondern unmittelbar das spezifische Gewicht an. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, daß das spezifische Gewicht nur dazu dienen kann, einen gegebenen Wein mit ganz ähnlichen Weinen zu vergleichen, daß man aber aus ihm allein ganz allgemein irgend einen Schluß über die Qualität des Weines nicht ziehen kann.

Bei der chemischen Untersuchung des Weines durch den Nichtchemiker spielt die Bestimmung des spezifischen Gewichtes eine große Rolle, weil sie bei richtiger Ausführung wichtige Schlüsse zuläßt und bei einiger Aufmerksamkeit fast von jeder Person ausgeführt werden kann.

Am geeignetsten sind in diesen Fällen gute Senkwagen.

Der Wein hat fast immer ein spezifisches Gewicht, das von jenem des Wassers nicht viel abweicht. Da schon geringe Verschiedenheiten im spezifischen

Gewicht bei der Beurteilung, bezw. bei der Untersuchung des Weines von großem Einfluß sind, so müssen wir bei der Bestimmung desselben sehr vorsichtig sein und wir müssen solche Senkwaagen anwenden, welche richtig sind und welche schon kleine Verschiedenheiten im spezifischen Gewicht der Flüssigkeiten angeben.

Vor allem ist es nötig, daß wir den Wärmegrad richtig beobachten. Man wählt hierzu am besten 15° C. Dieser Grad ist auch bei den späteren Zusammenstellungen angenommen. Durch Einstellen des Gefässes mit der zu untersuchenden Flüssigkeit in kaltes oder warmes Wasser kann der Wärmegrad derselben erhöht oder erniedrigt werden.

Wenn die Senkwaagen trocken sind und dann in eine Flüssigkeit gebracht werden, so bleiben leicht Luftblasen an derselben hängen, welche auf das Ergebnis der Ermittelung einen erheblichen Einfluß ausüben können. Man muß deshalb durch wiederholtes Heben und Senken der Wage alle Luftblasen zu entfernen suchen. —

Die fertig vergorenen Weine haben bei uns meist ein niedereres spezifisches Gewicht als das Wasser, dasselbe schwankt nämlich zwischen 0,990 bis 1,002. Weine, welche sehr wenig Weingeist und viel Extrakt, oder solche Weine, welche noch in Gärung sind oder überhaupt unvergorenen Zucker enthalten, ist das spezifische Gewicht oft erheblich höher.

Will man Senkwagen darstellen, welche das spezifische Gewicht von 0,990 bis etwa 1,012 angeben, so sind die Abteilungen (Grade) klein und man kann dieselben, besonders für die später zu beschreibenden Untersuchungen, nicht hinreichend genau ablesen. Es empfiehlt sich deshalb, zwei Wagen anzuwenden, wovon die eine das spezifische Gewicht 0,988 bis 1 und die andere jenes von 1 bis 1,012 angibt. Wir nennen erstere Weinwage, letztere aus den später zu erörternden Gründen Extraktwage.

Es wurde schon wiederholt empfohlen, einen Wein in der Weise auf seine Echtheit zu prüfen, daß man ihn auf Wasser gießt. Der echte Wein soll dann auf dem Wasser schwimmen, der unechte untersinken. Unsere Weine sind ganz allgemein, wie schon früher erwähnt, leichter als Wasser (sie haben Grade auf der Weinwage). Wurde zum Verbessern des Weines irgend erhebliche Menge Traubenzucker verwendet oder viel Glyzerin zugesetzt, so wird derselbe oft im ersten Fall durch die zurückbleibenden unvergärbaren Stoffe, im zweiten durch das Glyzerin schwerer als Wasser. Es kann dies durch die Weinwage oder dadurch erkannt werden, daß man Wein sorgfältig auf Wasser gießt oder ein Gläschen Wein verkehrt, d. h. mit der Öffnung nach unten, so über Wasser hält, daß die Öffnung mit diesem eben noch abgeschlossen ist. Ist der Wein schwerer als Wasser, so sinkt er unter und das Gläschen füllt sich mit Wasser, im andern Fall bleibt der Wein obenaufschwimmen und beim Fläschchen in diesem zurück.

Wenn ein gewöhnlicher, deutscher oder ausländischer, nicht sehr schwacher, nicht süßer und nicht zu saurer Wein im Wasser untersinkt, d. h. schwerer ist als dieses, so weist dies allerdings darauf hin, daß zur Darstellung desselben Traubenzucker oder Glyzerin verwendet wurde. Ein höheres spezifisches Gewicht kann aber für sich allein nicht als Beweis fremder Zusätze betrachtet werden. Einerseits bleiben bei vielen feineren deutschen oder auch gewöhnlichen südlichen Weinen erhebliche Mengen Zucker zurück, die selbstverständlich das spezifische Gewicht des Weines entsprechend erhöhen. Andererseits können auch ganz gewöhnliche Weine dadurch einen hohen Extraktgehalt und folglich hohes spezifisches Gewicht haben, daß die Reife der Trauben durch Kälte oder durch Krankheiten der letzteren unterbrochen wurde, wie dies vielfach im Jahre 1877 der Fall war. Statt daß durch weitergehende Reife der Zucker zunimmt und die sonstigen Stoffe im Verhältnis zu diesem mehr und mehr zurücktreten, verdunstet jetzt nur Wasser; der Saft der Trauben wird gleichzeitig reicher an Zucker, Säure und anderen nicht flüchtigen und nicht vergärbaren Stoffen. Der entstehende Wein enthält jetzt viel Säure und viel Extraktivstoffe im Verhältnisse zu dem vorhandenen Weingeist.

Bestimmung des Weingeistes.

Bei einer Mischung von Wasser und Weingeist können wir den Gehalt an letzterem mit einer Senkwage (Aräometer) bestimmen, wie wir dies bei der Bestimmung des Zuckers durch die Mostwage gesehen haben. Je mehr Weingeist in der Flüssigkeit enthalten ist, um so leichter wird diese, um so weiter wird also eine solche Weingeistwage in die Flüssigkeit einsinken. In dem Wein sind nun aber bald mehr, bald weniger andere Stoffe enthalten (Säure, Zucker, Salze u.s.w.), die den Wein wieder schwerer machen, so daß wir aus dem spezifischen Gewicht, also mittelst der Senkwagen, den Gehalt an Weingeist nicht feststellen können.

In der Praxis hat man nun besonders zwei Arten von Apparaten, mittelst welcher man den Weingeist im Wein bestimmen kann. Außerdem kann der Gehalt an Weingeist durch Bestimmen des spezifischen Gewichtes des Weines und der entgeisteten Flüssigkeit ermittelt werden.

1) **Der Vaporimeter von Geisler.** Der Wein kommt hier in ein Kölbchen, das in Dämpfen von kochendem Wasser erhitzt wird. Die Vorrichtung ist so getroffen, daß durch die Weingeistdämpfe, die beim Erhitzen des Weines entstehen, eine Quecksilbersäule gehoben wird.*) Je mehr Weingeist im Wein ist,

*) Da die freie Kohlensäure ebenfalls einen Druck auf die Quecksilbersäule ausüben würde, so setzt man dem Wein so viel gebrannten Kalk zu, bis dieser Curcum-

um so höher steigt auch diese Quecksilbersäule. Es ist hier eine Skala angebracht, an welcher man den Gehalt an Weingeist ablesen kann. Am Apparat befindet sich ein Thermometer, der den Wärmegrad des Dampfes angibt. Mittelst der Grade jener Skala und des Wärmegrades des Dampfes kann man dann auf einer beigegebenen Tabelle den wirklichen Gehalt an Weingeist finden. Dieser Apparat, der etwa 30 Mk. kostet und am besten von Geisler in Bonn selbst bezogen wird, hat viele Vorzüge; vor allem ist man im Stande, mit etwa 15 g Wein in Zeit von 10 Minuten den Gehalt an Weingeist sehr annähernd genau zu bestimmen. Der Fehler ist nur der, daß der Apparat ziemlich zerbrechlich ist und wenn das Kölbchen daran bricht, so kann dies eben nur von Geisler selbst gut erneuert werden, man ist also genötigt, den ganzen Apparat nach Bonn zu schicken. Wären diese Mißstände nicht, so würde ich jedem Weinlagerbesitzer empfehlen, einen Vaporimeter anzuschaffen, da es, wie wir später sehen werden, großen Wert hat, den Weingeistgehalt eines Weines zu kennen.

2) **Alkoholmesser nach Salleron.** Fig. 25. Der Wein wird in den Cylinder A bis zur Marke a gefüllt, in den Kolben B gegossen und mit etwas Wasser nachgespült. Der Kolben B wird jetzt mit Kork und Kautschukröhre mit dem Kühlapparat C verbunden, der Cylinder A unter C gestellt und durch eine Weingeistflamme der Wein in B im Sieden erhalten. Der Branntweindampf geht jetzt durch die Röhre in den Kühlapparat und wird hier verdichtet. Der sich bildende Branntwein wird in A aufgefangen. Sobald dieser Cylinder bis b gefüllt ist, wird die Destillation unterbrochen und der Cylinder A mit reinem Wasser bis a gefüllt. Das ganze Verfahren hat, wie leicht ersichtlich, den Zweck, den Weingeist durch das Sieden von den übrigen Stoffen zu trennen. Wir erhalten denselben in derselben Verdünnung, wie er im Wein war, in dem Cylinder A, wenn wir, wie angegeben, diesen letzteren nach dem Destillieren wieder so weit mit Wasser füllen, als er vorher mit Wein gefüllt war. Wir können jetzt, wenn die

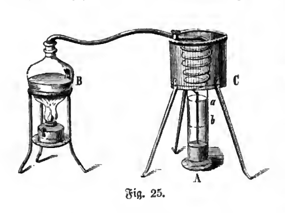


Fig. 25.

papier bräunt, um versichert zu sein, daß alle freigewesene Kohlensäure jetzt an Kalk gebunden ist.

Flüssigkeit auf den richtigen Wärmegrad abgekühlt ist, durch eine Senkwage (Aräometer, Alkoholometer) unmittelbar den Weingeistgehalt bestimmen. Ist der Wärmegrad ein anderer, als jener, der auf der Senkwage angegeben ist (gewöhnlich 15° C.), muß man auf einer Tabelle, die dem Apparat beigegeben wird, nachsehen, welche Abweichung von dem mit der Senkwage gefundenen Weingeistgehalt durch diesen anderen Wärmegrad bedingt wird. Solche Destilliergefäße mit Thermometer, Senkwage und allem, was zur Weingeistbestimmung nötig ist, erhält man bei Mechaniker Sickler hier in einem hölzernen Kästchen verpackt zu 20 Mk.

Dieser kleine Salleron'sche Apparat hat den großen Nachteil, daß nur kleine Mengen Wein (50 cc) und in Folge dessen nur kleine Senkwagen zum Bestimmen des spez. Gewichtes verwendet werden können, welche außerordentlich zerbrechlich sind und bei welchen die Teilstriche auf der Skala sehr nahe bei einander stehen. Ein genaues Ablesen ist aus letzterem Grunde nicht möglich.

Salleron hat auch einen größeren Apparat empfohlen, welcher für irgend genauere Bestimmungen viel zweckmäßiger ist und auch von Sickler in Karlsruhe bezogen werden kann. Man verwendet 200 cc Wein und kann dann auch mit einer großen Senkwage das spez. Gewicht des Destillates bestimmen. Auf der folgenden Tabelle*) ist der Weingeistgehalt der Destillate verschiedener spez. Gewichte bei 15,5° C. in Volumprozenten und in Gewichtsprozenten angegeben. Diese Bezeichnungen erklären sich von selbst. 12 Volumprozente z. B. heißt, daß in 100 Liter 12 Liter, 12 Gewichtsprozente, daß in 100 Kilogramm 12 Kilogramm Weingeist enthalten sind.

Tafel über Weingeistgehalt des Destillates.

Spez. Gewicht	Weingeist		Spez. Gewicht	Weingeist		Spez. Gewicht	Weingeist		Spez. Gewicht	Weingeist	
	Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %
1,0000	0,00	0,00									
0,9999	0,05	0,07	0,9959	2,33	2,93	0,9919	4,69	5,86	0,9879	7,33	9,13
8	0,11	0,13	8	2,39	3,00	8	4,75	5,94	8	7,40	9,21
7	0,16	0,20	7	2,44	3,07	7	4,81	6,02	7	7,47	9,29
6	0,21	0,26	6	2,50	3,14	6	4,87	6,10	6	7,53	9,37
5	0,26	0,33	5	2,56	3,21	5	4,94	6,17	5	7,60	9,45
4	0,32	0,40	4	2,61	3,28	4	5,00	6,24	4	7,67	9,54
3	0,37	0,46	3	2,67	3,35	3	5,06	6,32	3	7,73	9,62
2	0,42	0,53	2	2,72	3,42	2	5,12	6,40	2	7,80	9,70
1	0,47	0,60	1	2,78	3,49	1	5,19	6,48	1	7,87	9,78
0	0,53	0,66	0	2,83	3,55	0	5,25	6,54	0	7,93	9,86

*) Nach Otto Hehner's Alkoholtafeln, Wiesbaden bei C. W. Kreidel.

Spez. Gewicht	Weingeist		Spez. Gewicht	Weingeist		Spez. Gewicht	Weingeist		Spez. Gewicht	Weingeist	
	Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %
0,9989	0,58	0,73	0,9949	2,89	3,62	0,9909	5,31	6,63	0,9869	8,00	9,95
8	0,63	0,79	8	2,94	3,69	8	5,37	6,71	8	8,07	10,03
7	0,68	0,86	7	3,00	3,76	7	5,44	6,78	7	8,14	10,12
6	0,74	0,93	6	3,06	3,83	6	5,50	6,86	6	8,21	10,21
5	0,79	0,99	5	3,12	3,90	5	5,56	6,94	5	8,29	10,30
4	0,84	1,06	4	3,18	3,98	4	5,62	7,01	4	8,36	10,38
3	0,89	1,13	3	3,24	4,05	3	5,69	7,09	3	8,43	10,47
2	0,95	1,19	2	3,29	4,12	2	5,75	7,17	2	8,50	40,56
1	1,00	1,26	1	3,35	4,20	1	5,81	7,25	1	8,57	10,65
0	1,06	1,34	0	3,41	4,27	0	5,87	7,32	0	8,64	10,73
0,9979	1,12	1,42	0,9939	3,47	4,34	0,9899	5,94	7,40	0,9859	8,71	10,82
8	1,19	1,49	8	3,53	4,42	8	6,00	7,48	8	8,79	10,91
7	1,25	1,57	7	3,59	4,49	7	6,07	7,57	7	8,86	11,00
6	1,31	1,65	6	3,65	4,56	6	6,14	7,66	6	8,93	11,08
5	1,37	1,73	5	3,71	4,63	5	6,21	7,74	5	9,00	11,17
4	1,44	1,81	4	3,76	4,71	4	6,28	7,83	4	9,07	11,26
3	1,50	1,88	3	3,82	4,78	3	6,36	7,92	3	9,14	11,35
2	1,56	1,96	2	3,88	4,85	2	6,43	8,01	2	9,21	11,44
1	1,62	2,04	1	3,94	4,93	1	6,50	8,10	1	9,29	11,52
0	1,69	2,12	0	4,00	5,00	0	6,57	8,18	0	9,36	11,61
0,9969	1,75	2,20	0,9929	4,06	5,08	0,9889	6,64	8,27	0,9849	9,43	11,70
8	1,81	2,27	8	4,12	5,16	8	6,71	8,36	8	9,50	11,79
7	1,87	2,35	7	4,19	5,24	7	6,78	8,45	7	9,57	11,87
6	1,94	2,43	6	4,25	5,32	6	7,86	8,54	6	9,64	11,96
5	2,00	2,51	5	4,31	5,39	5	6,93	8,63	5	9,71	12,05
4	2,06	2,58	4	4,37	5,47	4	7,00	8,72	4	9,79	12,13
3	2,11	2,62	3	4,44	5,55	3	7,07	8,80	3	9,86	12,22
2	2,17	2,72	2	4,50	5,63	2	7,13	8,88	2	9,93	12,31
1	2,22	2,79	1	4,56	5,71	1	7,20	8,96	1	10,00	12,40
0	2,28	2,86	0	4,62	5,78	0	7,27	8,04	0	10,08	12,49
0,9839	10,15	12,58	0,9819	11,69	14,46	0,9799	13,23	16,33	0,9779	14,91	18,36
8	10,23	12,68	8	11,77	14,56	8	13,31	16,43	8	15,00	18,48
7	10,31	12,77	7	11,85	14,65	7	13,38	16,52	7	15,08	18,58
6	10,38	12,87	8	11,92	14,74	6	13,46	16,61	6	15,17	18,68
5	10,46	12,96	5	12,00	14,84	5	13,54	16,70	5	15,25	18,78
4	10,54	13,05	4	12,08	14,93	4	13,62	16,80	4	15,33	18,88
3	10,62	13,15	3	12,15	15,02	3	13,69	16,89	3	15,42	18,98
2	10,69	13,24	2	12,23	15,12	2	13,77	16,98	2	15,50	19,08
1	10,77	13,34	1	12,31	15,21	1	13,85	17,08	1	15,58	19,18
0	10,85	13,43	0	12,38	15,30	0	13,92	17,17	0	15,67	19,28

Spez. Gewicht	Weingeist		Spez. Gewicht	Weingeist		Spez. Gewicht	Weingeist		Spez. Gewicht	Weingeist	
	Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %
0,9829	10,92	13,52	0,9809	12,46	15,40	0,9789	14,00	17,26	0,9769	15,75	19,39
8	11,00	13,62	8	12,54	15,49	8	14,09	17,37	8	15,83	19,49
7	11,08	13,71	7	12,62	15,58	7	14,18	17,48	7	15,92	19.59
6	11,15	13,81	6	12,69	15,68	6	14,27	17,59	6	16,00	19,68
5	11,23	13,90	5	12,77	15,77	5	14,36	17,70	5	16,08	19,78
4	11,31	13,99	4	12,85	15,86	4	14,45	17,81	4	16,15	19,87
3	11,38	14,09	3	12,92	15,96	3	14,55	17,92	3	16,23	19,96
2	11,46	14,18	2	13,00	16,05	2	14,64	18,03	2	16,31	20,06
1	11,54	14,27	1	13,08	16,15	1	14,73	18,14	1	16,38	20,15
0	11,62	14,37	0	13,15	16,24	0	14,82	18,25	0	16,46	20,24

Spez. Gew.	Weingeist	
	Gew. %	Vol. %
0,9755	16,85	20,71
0,9750	17,25	21,19
0,9745	17,67	21,69
0,9740	18,08	22,18
0,9735	18,46	22,64
0,9730	18,85	23,10
0,9725	19,25	23,58
0,9720	19,67	24,08
0,9715	20,08	24,58
0,9710	20,50	25,07

3) Ermittelung des spez. Gewichtes des Weines und der entgeisteten Flüssigkeit.

Weingeistgehalt und Extraktgehalt beeinflussen das spezifische Gewicht des Weines in entgegengesetztem Sinne, der Weingeist erniedrigt, die Extraktbestandteile erhöhen dasselbe. Bestimmt man das spezifische Gewicht des Weines, nachdem man den Weingeist aus demselben entfernt hat und zieht hiervon das Gewicht des ursprünglichen Weines ab, so erhält man diejenige Zahl, um welche der Weingeistgehalt das spezifische Gewicht des Weines erniedrigt; diese Zahl von 1 abgezogen gibt das spezifische Gewicht eines wässerigen Weingeistes von dem gleichen Alkoholgehalt, wie er in dem Wein vorhanden ist; der Alkoholgehalt selbst kann aus dieser Zahl mit Hülfe obiger Tabelle über den Gehalt des Destillates ermittelt werden.

Folgende Tabelle gibt unmittelbar an, welchem Alkoholgehalt die gefundene Differenz entspricht.

Zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes des entgeisteten Weines dampft man denselben bis auf $^1/_3$ des ursprünglichen Volumens ein, setzt, wenn der Ein-

dampfrückstand noch warm ist, annähernd die verdampfte Menge Flüssigkeit an Wasser zu, läßt erkalten, füllt bei 15° auf das ursprüngliche Volumen wieder auf und schüttelt gut um. Das spezifische Gewicht des entgeisteten bestimmt man wie das des ursprünglichen Weines. Läßt man den konzentrierten Wein **vor** dem Auffüllen erkalten, so scheidet sich in **körnigen Krystallen Weinstein** aus, der sich in kaltem Wasser nicht mehr oder nur sehr schwer wieder vollständig löst, wodurch natürlich die Bestimmung fehlerhaft wird.



Fig. 26.

Auf Fig. 26 sind die Apparate abgebildet, welche zum Messen des Weines und der entgeisteten Flüssigkeit, zum Bestimmen des spezifischen Gewichts der Flüssigkeiten und zum Eindampfen des Weines nötig sind.

Es versteht sich von selbst, daß man beim Eindampfen ein Verspritzen oder gar ein Überlaufen durch zu starkes Kochen vermeiden muß.

Tafel über den Weingeistgehalt (vol. %) des Weines nach der gefundenen Differenz.

Differenz	Weingeist	Differenz	Weingeist	Differenz	Weingeist	Differenz	Weingeist	Differenz	Weingeist	Differenz	Weingeist
0 0060	4,27	0,0080	5,78	0,0100	7,32	0,0120	9,04	0,0140	10,73	0,0160	12,49
0,0061	4,34	0,0081	5,86	0,0101	7,40	0,0121	9,13	0,0141	10,82	0,0161	12,58
0,0062	4,42	0,0082	5,94	0,0102	7,48	0,0122	9,21	0,0142	10,91	0,0162	12,68
0,0063	4,49	0,0083	6,02	0,0103	7,57	0,0123	9,29	0,0143	11,00	0,0163	12,77
0,0064	4,56	0,0084	6,10	0,0104	7,66	0,0124	9,37	0,0144	11,08	0,0164	12,87
0,0065	4,63	0,0085	6,17	0,0105	7,74	0,0125	9.45	0,0145	11,17	0,0165	12,96
0,0066	4,71	0,0086	6,24	0,0106	7,83	0,0126	9,54	0,0146	11,26	0,0166	13,05
0,0067	4,78	0,0087	6,32	0,0107	7,92	0,0127	9,62	0,0147	11,35	0,0167	13,15
0,0068	4,85	0,0088	6,40	0,0108	8,01	0,0128	9,70	0,0148	11,44	0,0168	13,24
0,0069	4,93	0,0089	6,48	0,0109	8,10	6,0129	0,78	0,0149	11,52	0,0169	13,34
0,0070	5,00	0,0090	6,55	0,0110	8,18	0,0130	9,86	0,0150	11,61	0,0170	13,43
0,0071	5,08	0,0091	6,63	0.0111	8,27	0,0131	9,95	0,0151	11,70	0,0171	13,52
0,0072	5,16	0,0092	6,71	0,0112	8,36	0,0132	10,03	0,0152	11,79	0,0172	13,62
0,0073	5,24	0,0093	6,78	0,0113	8,45	0,0133	10,12	0,0153	11,87	0,0173	13,71
0,0074	5,32	0,0094	6,86	0,0114	8,54	0,0134	10,21	0,0154	11,96	0,0174	13,81
0,0075	5,39	0,0095	6,94	0,0115	8,63	0,0135	10,30	0,0155	12,05	0,0175	13,90
0,0076	5,47	0,0096	7,01	0,0116	8,72	0,0136	10,38	0,0156	12,13	0,0176	13,99
0,0077	5.55	0,0097	7,09	0,0117	8,80	0,0137	10,47	0,0157	12,22	0,0177	14,09
0,0078	5,63	0,0098	7,17	0,0118	8,88	0,0138	10,56	0,0158	12,31	0,0178	14,18
0,0079	5,71	0,0099	7,25	0,0119	8,96	0,0139	10,65	0,0159	12,40	0,0179	14,27

Gehalt an Weingeist. Unsere deutschen Weine enthalten gewöhnlich 7—12 vol. % Weingeist. Auch erheblich höheren und niedereren Gehalt, so weit der Geschmack es zuläßt, die Weine also noch verkäuflich sind, können wir an und für sich nicht als Beweis der Verfälschung betrachten. In einzelnen Fällen können wohl echte deutsche Weine mit 5—6, aber auch mit 14—15 vol. % Weingeist vorkommen.

Wenn bei sehr niederem Gehalt an Weingeist die Frage aufgeworfen wird, ob ein gegebener Wein so gewachsen ist oder mit Wasser verdünnt wurde, so sind Säure und Extraktivstoffe mit zu berücksichtigen.

Die südlichen Weine, wie Madera, Malaga, Xeres, Portwein u. s. w. werden gewöhnlich mit so viel Weingeist versetzt, daß sie 18—20 vol. % davon enthalten. In England ist die Steuer auf Weingeist und auf stärkere Weine als 21 vol. % sehr hoch. Starke Weine, die hauptsächlich für den englischen Markt bestimmt sind, werden daher annähernd auf diesen Gehalt gebracht.

Die Gärung einer zuckerhaltigen Flüssigkeit wird durch Weingeist erst dann unterdrückt, wenn der Gehalt davon über 18 vol. % beträgt. Bis zu dieser Grenze können wir daher aus dem hohen Weingeistgehalt allein nicht den Schluß ziehen, daß einem Wein Weingeist zugesetzt worden ist.

Je mehr Säure ein Most enthält, desto weniger Zucker hat derselbe, so daß säurereiche Naturweine ganz allgemein arm an Weingeist sind. Hoher Weingeistgehalt (9 Gewichtsprozente und mehr) bei gleichzeitig hohem Gehalt an Säure (9 ‰ und darüber) läßt daher bei sonst normaler Zusammensetzung des Weines mit großer Wahrscheinlichkeit, jedoch nicht mit absoluter Sicherheit, auf Zuckerzusatz zum Most schließen.

Weine einzelner Jahrgänge, so z. B. von 1881 enthielten hie und da neben viel Säure verhältnismäßig viel Weingeist.

Da der Weingeist gewöhnlich nicht vollständig frei ist von Fusel, so können wir durch diesen oft den Zusatz von Weingeist am Geruch erkennen. Das gewöhnliche Verfahren hierbei besteht darin, einige Tropfen Wein auf der flachen Hand zu zerreiben und hier den Geruch zu beurteilen. Hängen wir etwa 5 cm breite und 25 cm lange Streifen Fließpapier mit dem einen Ende in den Wein und lassen diesen darin aufsteigen, so können wir hier den Geruch nach Fusel oder die meisten anderen Gerüche, z. B. nach Essigsäure viel besser beurteilen als am Wein unmittelbar oder, nachdem wir ihn auf der Hand zerrieben haben, weil die flüchtigeren Teile (Weingeist, Äther u. s. w.) verschwinden und Fusel, Essigsäure u. s. w. im Papier zurückbleiben.*)

*) In dieser Weise kann auch die Qualität von Kirschen-, Zwetschgen- und anderen gebrannten Wassern sehr gut beurteilt werden. Es tritt hier der wirkliche Fruchtgeschmack, aber auch der Fusel und der brenzlige Geruch deutlicher hervor als in anderer Weise.

Bestimmung des Extraktes.

Aus dem spezifischen Gewicht des entgeisteten Weines kann man nach einer von Hager entworfenen Tabelle den Extraktgehalt des Weines annähernd berechnen; die so erhaltenen Werte stimmen in vielen Fällen mit den Resultaten der direkten Wägung der Extrakte überein; in anderen Fällen zeigen sie jedoch mehr oder weniger große Abweichungen von den letzteren. Zuckerreiche Weine ergeben meist eine geringere Extraktmenge durch Wägung als nach der Berechnung, bei glycerinreichen Weinen tritt das umgekehrte Verhältnis ein.

Der berechnete Extraktwert bietet indes für den Praktiker ganz wertvolle Anhaltspunkte und für den Chemiker ein interessantes Vergleichsobjekt mit dem durch Wägung gefundenen Extrakt, bei Beurteilung des Weines durch einen Chemiker wird aber stets nur der durch Wägung gefundene Extrakt in Betracht gezogen.

Hager'sche Tabelle zur Berechnung des Extraktgehalts aus dem spezifischen Gewicht der entgeisteten Flüssigkeiten bei 15° C.

(Für Weine mit 6 % und mehr Extrakt sind in Klammern die Werte der Balling-schen Tabelle für Bierwürze und Zuckerlösungen beigefügt.)

Spez. Gewicht	Extrakt %	Spez. Gewicht	Extrakt %	Spez. Gewicht	Extrakt %	Spez. Gewicht	Extrakt %	Spez. Gewicht	Extrakt %
1,0010	0,23	1,0039	0,85	1,0068	1,50	1,0097	2,14	1,0126	2,77
11	0,25	40	0,87	69	1,52	98	2,16	127	2,79
12	0,27	41	0,89	70	1,54	99	2,18	128	2,81
13	0,30	42	0,92	71	1,57	1,0100	2,20	129	2,83
14	0,32	43	0,94	72	1,59	101	2,23	130	2,85
15	0,34	44	0,96	73	1,61	102	2,25	131	2,87
16	0,36	45	0,98	74	1,63	103	2,27	132	2,90
17	0,39	46	1,00	75	1,66	106	2,29	133	2,92
18	0,41	47	1,02	76	1,68	105	2,31	134	2,94
19	0,43	48	1,04	77	1,70	106	2,33	135	2,96
20	0,45	49	1,07	78	1,72	107	2,35	136	2,98
21	0,48	50	1,09	79	1,75	108	2,37	137	3,00
22	0,50	51	1,11	80	1,77	109	2,40	138	3,02
23	0,52	52	1,14	81	1,79	110	2,42	139	3,04
24	0,54	53	1,16	82	1,81	111	2,44	140	3,07
25	0,56	54	1,18	83	1,83	112	2,46	141	3,09
26	0,58	55	1,20	84	1,85	113	2,48	142	3,11
27	0,60	56	1,23	85	1,87	114	2,50	143	3,14
28	0,62	57	1,25	86	1,89	115	2,52	144	3,16
29	0,64	58	1,27	87	1,92	116	2,54	145	3,18
30	0,67	59	1,29	88	1,94	117	2,57	146	3,20
31	0,69	60	1,32	89	1,96	118	2,59	147	3,23
32	0,71	61	1,34	90	1,98	119	2,61	148	3,25
33	0,73	62	1,36	91	2,00	120	2,64	149	3,27
34	0,75	63	1,39	92	2,02	121	2,66	150	3,29
35	0,77	64	1,41	93	2,04	122	2,68	151	3,31
36	0,79	65	1,43	94	2,07	123	2,70	152	3,33
37	0,81	66	1,45	95	2,09	124	2,73	153	3,36
38	0,83	67	1,48	96	2,11	125	2,75	154	3,38

Spez. Gewicht	Extrakt %	Spez. Gewicht	Extrakt %	Spez. Gewicht	Extrakt %
1,0155	3,40	1,0309	6,75 (Balling 7,68)	1,0508	11,00 (Balling 12,48)
156	3,42	1,0321	7,00 („ 7,97)	1,0520	11,25 („ 12,76)
157	3,44	1,0332	7,25 („ 8,24)	1,0532	11,50 („ 13,05)
158	3,46	1,0343	7,50 („ 8,51)	1,0544	11,75 („ 13,33)
159	3,48	1,0355	7,75 („ 8,80)	1,0555	12,00 („ 13,60)
160	3,50	1,0367	8,00 („ 9,10)	1,0567	12,25 („ 13,88)
1,0171	3,75	1,0378	8,25 („ 9,36)	1,0579	12,50 („ 14,17)
1,0183	4,00	1,0390	8,50 („ 9,66)	1,0591	12,75 („ 14,45)
1,0194	4,25	1,0402	8,75 („ 9,95)	1,0603	13,00 („ 14,74)
1,0205	4,50	1,0414	9,00 („ 10,24)	1,0614	13,25 („ 15,00)
1,0216	4,75	1,0426	9,25 („ 10,52)	1,0626	13,50 („ 15,28)
1 0228	5,00	1,0437	9,50 („ 10.78)	1,0638	13,75 („ 15,56)
1,0239	5,25	1,0449	9,75 („ 11,07)	1,0651	14,00 („ 15,86)
1,0251	5,50	1,0461	10,00 („ 11,36)	1,0663	14,25 („ 16,14)
1,0263	5,75	1,0473	10,25 („ 11,64)	1,0675	14,50 („ 16,42)
1,0274	6,00 (Balling 6,83)	1,0485	10,50 („ 11,93)	1,0688	14,75 („ 16,72)
1,0286	6,25 („ 7,12)	1,0496	10,75 („ 12,19)	1,0700	15,00 („ 17,00)
1,0298	6,05 („ 7,41)				

(Das spez. Gewicht verändert sich mit je 1 ° C. um 0,00024.)

Für Süßweine, deren Extrakt zum weitaus größten Teil aus Zucker besteht, dient zur Ermittelung des Extraktgehaltes die Ballingsche Tabelle.

Balling'sche Tabelle für zuckerreiche Weine.

Spez. Gewicht	Gramm Zucker in 100 g Lösung	Spez. Gewicht	Gramm Zucker in 100 g Lösung	Spez. Gewicht	Gramm Zucker in 100 g Lösung	Spez. Gewicht	Gramm Zucker in 100 g Lösung
1,0832	20	1,1153	27	1,1490	34	1,1846	41
1,0877	21	1,1200	28	1,1540	35	1,1898	42
1,0922	22	1,1247	29	1,1590	36	1,1951	43
1,0967	23	1,1295	30	1,1641	37	1,2004	44
1,1013	24	1,1343	31	1,1692	38	1,2057	45
1,1059	25	1,1391	32	1,1743	39	1,2111	46
1,1106	26	1,1440	33	1,1794	40	1,2165	47

Zum Vergleich mit dem gefundenen Extraktgehalt, welcher auf 100 ccm. Wein bezogen ist, hat man den aus dieser Tabelle abgelesenen Gehalt mit dem spezifischen Gewicht des entgeisteten Weines zu multiplizieren.

Durch die zwei Bestimmungen des spez. Gewichtes, und ein Eindampfen und Wiederverdünnen sind wir also im stande den Gehalt an Weingeist und an Extrakt annähernd zu ermitteln. Ein Teil dieses Extraktes kann noch aus Zucker bestehen; aus dem Extraktgehalt eines Weines kann man aber in sehr vielen Fällen nur dann einen Schluß über die Beschaffenheit des letzteren ziehen, wenn man den Zuckergehalt des Weines ermittelt und den Mehrbetrag an Zucker als 0,1 % vom gefundenen Extrakt abzieht.

Die Gesamtmenge des Extrakts der Naturweine mit nicht über 0,1 % Zucker geht gewöhnlich nicht unter 17 ‰ (nur selten bis 16 und ganz ausnahmsweise bis 15 ‰) herunter und ist in jedem besonderem Falle mindestens so groß, daß nach Abzug der als Weinsäure berechneten Gesamtsäure noch 10 ‰ Extraktrest verbleibt. Nur Weine, welche einen erheblichen Gehalt an Essigsäure besitzen, können einen kleineren Extraktrest ergeben als 10 ‰, ohne darum unecht zu sein, da ja die Essigsäure, aus dem Alkohol entstehend, unabhängig vom Extrakt und überhaupt von der Zusammensetzung des ursprünglichen Mostes, im Wein zunehmen kann.

Bestimmung des Zuckers im Wein.

Durch das Eindampfen des Weines verschwindet kein Zucker, die entgeistete und wieder verdünnte Flüssigkeit kann also zur Bestimmung desselben verwendet werden:

Durch Gärung. Man versetzt die entgeistete Flüssigkeit mit etwas reiner Preßhefe und verschließt die Flasche mit einer Gärröhre (Fig. 12) und setzt sie einem Wärmegrad von 18—25 ° C. aus. Wenn noch eine irgend erhebliche Menge Zucker vorhanden ist, so tritt wieder Gärung ein.

Die Flüssigkeit wird jetzt von Zeit zu Zeit leicht in Bewegung gesetzt, um die Hefe aufzurühren; nach Beendigung der Gärung läßt man die Hefe absitzen oder filtriert nötigenfalls und bestimmt wieder bei gleichem Wärmegrad wie früher das spez. Gewicht.

100 Gramm Zucker in 1 Liter Lösung erzeugen 48 Gramm Weingeist und etwa 4 Gramm Glycerin. Durch das Verschwinden des Zuckers bei der Gärung wird das spez. Gewicht der Lösung um etwa 0,04, durch das Entstehen des Weingeistes um 0,0083 vermindert und durch das Glycerin wieder um 0,001 erhöht. Wenn daher 100 Gramm Zucker im Liter oder 10 % Zucker vergären, so wird das spez. Gewicht der Flüssigkeit um 0,0473 vermindert oder für jedes Prozent Zucker um 0,00473. Es läßt sich also aus der Gewichtsabnahme durch die Gärung unmittelbar auf den Zuckergehalt der entgeisteten Flüssigkeit, bezw. des Weines, schließen. Hatte z. B. die entgeistete Flüssigkeit ein spez. Gewicht von 1,0125 und nach dem Vergären ein solches von 1,0053, so fand bei der Gärung eine Abnahme von (1,0125 — 1,0053 =) 0,0072 statt und der Wein enthielt (0,00473 : 1 = 0,0073 x) 1,54 % Zucker. Nach der oben angegebenen Tafel von Hager enthielt der Wein bei einem spez. Gewicht der entgeisteten Flüssigkeit von 1,0125 2,75 % Extrakt; nach Abzug des Zuckers bleibt noch 1,21 % Weinextrakt.

Diese Bestimmungsmethode ist aus verschiedenen Gründen nicht ganz richtig, sie kann aber bei sorgfältiger Ausführung dem Praktiker ganz brauchbare Resultate geben. Ganz besonders dürfte sie bei jenen Weinen brauchbar sein, bei welchen Zucker zugesetzt wurde und in welchen erhebliche Mengen unvergorener Zucker zurückbleibt, wie es z. B. bei dem für Schaumweinbereitung zur Verwendung kommenden Wein oft der Fall ist.

Bei kleinen Mengen Zucker, 0,2 bis 1 % Zucker, dürfte folgende Methode zweckmäßiger sein:

Mittelst Kupferlösung. (Verdünnte Fehlingsche Lösung.) Versetzen wir die blaue Lösung von Kupfervitriol, weinsaurem und ätzendem Natron unter Erhitzen mit einer Auflösung von Traubenzucker, so wird das Kupferoxyd zu rotem, in dieser Flüssigkeit unlöslichem Kupferoxydul reduziert; es entsteht hierdurch ein gelber, oder ein ziegelroter Niederschlag und die Lösung verliert, sobald hinreichend Zucker zugesetzt wurde, die blaue Farbe.

Die Lösung, wie sie ursprünglich von Fehling zur Bestimmung des Zuckers dargestellt wurde, verdirbt bei längerer Aufbewahrung; sie ist ferner stärker als wir sie zu unserem Zwecke brauchen können. Wir halten uns deshalb zwei verschiedene Lösungen, eine von schwefelsaurem Kupfer und eine solche von weinsaurem und ätzendem Natron, welche sich beide jahrelang aufbewahren lassen und welche beim Gebrauch zu gleichen Teilen gemischt werden.

Die Kupferlösung macht man so stark, daß 5 cc. von 0,01 Gramm Zucker entfärbt werden.*) Bei der Ausführung verwendet man die Apparate Fig. 27 und 28. In das Röhrchen füllt man bis zur ersten Marke Kupferlösung (5 cc.), dann weinsaure Natronlösung bis zur zweiten Marke (ebenfalls 5 cc.), dann stellt man das Röhrchen in den Apparat Fig. 28, welcher vorher mit Wasser gefüllt und in welchem dieses zum Sieden erhitzt wurde. Hierauf gießt man so lange jeweils kleine Mengen von der zu prüfenden Flüssigkeit zur Kupferlösung, sucht durch Bewegen des Röhrchens eine gleichmäßige Mischung hervorzubringen und stellt das Röhrchen jeweils wieder einige Zeit in das kochende Wasser; dies wird wiederholt bis die Lösung nicht mehr blau ist.

Je mehr Zucker die Flüssigkeit enthält, um so weniger davon muß man zusetzen bis die Entfärbung eintritt. 1 cc. entspricht 1 %, 10 cc entsprechen 0,1 % Zucker in der zu prüfenden Flüssigkeit. An der Röhre sind Teilstriche mit Angabe der entsprechenden Menge Zucker angebracht. Wenn der Wein mehr

*) Zur Darstellung der Kupferlösung braucht man 14 Gramm Kupfervitriol, welcher mit reinem Wasser zu 1 Liter gelöst wird. Für die Lösung von weinsaurem Natron nimmt man 70 Gramm weinsaures Natronkali und löst es in einer Ätznatronlösung von 1,067 spez. Gewicht zu 1 Liter auf. (50 g trockenes Ätznatron auf den Liter.)

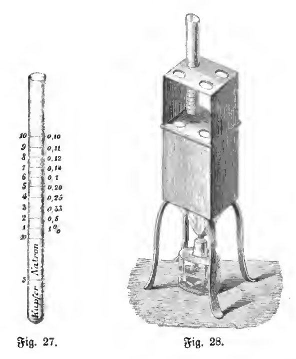


Fig. 27. Fig. 28.

Zucker enthält als 1 %, so kann man ihn mit Wasser auf seine zwei-, drei- oder mehrfache Menge verdünnen. Rotweine werden zuerst mit etwas gereinigter, feuchter Tierkohle geschüttelt und dadurch entfärbt.

Zur Bestimmung des Zuckers kann man entweder den Wein oder die entgeistete Flüssigkeit verwenden.

Der Rohrzucker reduziert Kupfer nicht; wenn also im Wein noch hiervon vorhanden ist, so findet man ihn bei Anwendung des Weines selbst nicht. Beim Eindampfen wird der Rohrzucker verändert (invertiert), so daß man ihn in der abgedampften und wieder verdünnten Flüssigkeit in der angeführten Weise wie den Zucker der Trauben findet. Wenn man die Prüfung einmal mit dem Wein und dann auch mit der entgeisteten Flüssigkeit ausführt, so kann man unter Umständen, wenn nämlich in letzterer mehr Zucker gefunden wird als in ersterem, nachweisen, daß der Wein noch unveränderten Rohrzucker enthielt.

Es ist hierbei indes hervorzuheben, daß Rohrzucker, welchen man dem Most oder noch gärendem Wein zusetzt, sehr bald verändert wird, daher nicht mehr als solcher nachgewiesen werden kann. Nur wenn er nach beendeter Gärung dem Wein beigefügt wird, so bleibt er oft sehr lange als solcher darin, kann aber

auch hier nach und nach in solchen Zucker umgewandelt werden, welcher Kupfer reduziert.

In der angeführten Weise kann man den Gehalt an Zucker im Wein zwar nicht absolut genau bestimmen; das Verfahren genügt aber für die Praxis. Es handelt sich hier vorzugsweise um die Frage, ob ein Wein voraussichtlich noch in erhebliche Nachgärung übergehen kann oder nicht. Werden die 5 cc. Kupferlösung schon mit einigen Tropfen oder mit 1 cc. Wein entfärbt, so enthält der Wein noch erheblich Zucker; tritt auch nach Zusatz von 6 bis 10 cc. Wein keine vollständige Entfärbung ein, so ist eine irgend erhebliche Gärung nicht zu erwarten.

Im Most wird der Zuckergehalt gewöhnlich annähernd mit der Senkwage bestimmt, wie ich dies früher Seite 46 ff. angegeben habe.

Die Prüfung auf Kartoffelzucker

kann nicht wohl von einem Nichtchemiker ausgeführt werden, ich will deshalb hier nur die Grundsätze, nach welchen sie vorgenommen wird, nicht aber das Verfahren selbst, beschreiben.

Das Drehungsvermögen für die Polarisationsebene des Lichtes ist, soweit es nicht von unvergorenem Zucker herrührt, bei den Naturweinen und den mit reinem Zucker versetzten Weinen gering.

Der im Most vorhandene Zucker ist zum Teil rechtsdrehend, zum Teil linksdrehend; da aber der rechtsdrehende von beiden Zuckerarten am leichtesten vergärt, so zeigen Naturweine, welche noch mehr oder weniger unvergorenen Zucker enthalten, stets Linksdrehung.

Bis auf sehr geringe Mengen werden rechtsdrehende Bestandteile der Naturweine (wie Gerbstoff) entweder durch Tierkohle absorbiert, oder durch Bleiessig gefällt, oder bei Neubauers Isolierungsverfahren der wesentlichsten Kartoffelzuckerbestandteile durch Alkohol abgeschieden.

Der Kartoffelzucker des Handels enthält auch in seinen besten Qualitäten, welche rein weiß, hart und krystallinisch körnig sind noch 15 bis 18 % unvergärbarer Stoffe, von denen je 1 % in 200 mm langem Rohre etwa 4,5 ° V. S. rechts dreht. Je 1 ° V. S. Rechtsdrehung im ursprünglichen Wein, welcher von unvergärbaren Kartoffelzuckerbestandteilen herrührt, entspricht daher einem Zusatz von etwa 1,5 Kilogramm Kartoffelzucker per Hektoliter.

Die mit Kartoffelzucker versetzten Weine haben gewöhnlich einen auffallend hohen Extraktgehalt; sie erhalten dadurch im Verhältnis zum Weingeistgehalt ein hohes spez. Gewicht, ja werden zuweilen schwerer als Wasser.

Bei der Prüfung auf Zucker mittelst Kupferlösung findet man oft auch bei ganz vergorenen, mit Kartoffelzucker versetzten Weinen verhältnismäßig viel Zucker (0,2 und mehr).

Bestimmung der freien Säure.

Zur Bestimmung des Gehaltes an Säure in einer Flüssigkeit wird gewöhnlich der Umstand benützt, daß blaue Pflanzenfarben durch Säuren rot und durch andere Körper, die wir Basen heißen, wieder blau werden. Um die Wirkung der Säure in dieser Weise aufzuheben oder, wie man sich ausdrückt, um die Säure zu neutralisieren, verwendet man gewöhnlich Lösungen von Ammoniak, Ätznatron, Ätzkali oder Ätzbaryt. Je mehr Säure vorhanden

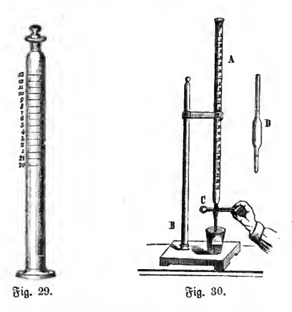


Fig. 29. Fig. 30.

ist, um so mehr müssen wir auch von einer dieser Basen zusetzen, um die ursprünglich blaue Farbe wieder hervorzurufen, und zwar verlangt eine bestimmte Menge Säure auch eine ganz bestimmte Menge je einer dieser Basen. Wenn wir also wissen, welche Menge einer dieser Basen nötig ist, um eine durch Säure rot gewordene Flüssigkeit wieder blau zu machen, so können wir auch berechnen, wie viel Säure in der roten Flüssigkeit enthalten war.

Die Bestimmung des Gehaltes an Säure in Most oder Wein ist nach dem Gesagten leicht zu verstehen. Von der zu untersuchenden Flüssigkeit wird eine bestimmte Menge (z. B. 20 Cubikcentimeter) mit einem blauen Pflanzenfarbstoff, gewöhnlich mit Lakmustinktur*), gemischt, bis die Flüssigkeit deutlich rot

*) Zur Darstellung der Lakmustinktur wird Lakmus, den man in jeder Apotheke oder jeder Materialhandlung haben kann, mit Wasser übergossen, eine oder einige

wird. Jetzt wird nach und nach Ammoniak oder Natronflüssigkeit von bekanntem Gehalt zugesetzt, bis die Flüssigkeit wieder blau wird.

Am einfachsten verwendet man zur Säurebestimmung das Fig. 29*) abgebildete Gefäß. Man füllt dasselbe mit dem zu prüfenden Wein bis zur ersten Marke (20 cc.), fügt bei Weißwein einige Tropfen Lakmustinktur hinzu, bis derselbe deutlich rot wird, füllt mit Wasser genau bis zur zweiten Marke und setzt dann von der Titrierflüssigkeit in kleinen Mengen unter jedesmaligem Umrühren zu, bis eine blaue Farbe eingetreten ist. Bei Rotwein kann man ohne Zusatz von Lakmus die bei der Neutralisation eintretende Farbenveränderung erkennen.

Bei genaueren Untersuchungen verwendet man sogenannte Pipetten Fig. 30 D, die bis zu einer gewissen Marke gefüllt 20 Cubikcentimeter halten. Um festzustellen, wie viel Ammoniak oder Natronlösung nötig ist, um die Säure jener 20 cc. Wein zu neutralisieren, wendet man Röhren, sogenannte Büretten, Fig. 30 A, an, die in einem Bürettenhalter, Fig. 30 B, befestigt sind, unten mittelst Kautschukröhren und Quetschhahn C geöffnet oder geschlossen werden können und die an der äußeren Seite Striche und Zahlen eingeäzt haben, wodurch man erkennen kann, wie viel Cubikcentimeter Flüssigkeit man ausfließen läßt.

Zum Bestimmen der Säure ist nötig:

1) Eine Lösung von Ammoniak oder Natron von bestimmtem Gehalt, die sogenannte Titrierflüssigkeit. Sie wird gewöhnlich von Apothekern und Chemikern bezogen und wird verschieden stark dargestellt. Eine ganz zweckmäßige Konzentration ist die, daß bei 20 cc. Wein 1 cc. der Titrierflüssigkeit 0,1 % Weinsäure entspricht.**)

Nehmen wir also 20 cc. Wein, setzen etwas Lakmustinktur, dann so lange von der Titrierflüssigkeit zu, bis die Flüssigkeit wieder blau wird, lesen dann an dem Gefäß Fig. 29 oder der Bürette Fig. 30 ab, daß wir 4,5 cc. der Titrierflüssigkeit gebraucht haben, so enthielt der Wein 0,45 % Säure.

2) Lakmustinktur.

3) Einen Cylinder, Fig. 29, oder statt dessen eine Pipette zum Abmessen

Stunden stehen gelassen, dann abgegossen oder abfiltriert. Zu bemerken ist, daß es viel besser geht, wenn man den Lakmus nicht zerreibt, sondern die Steinchen ganz läßt. Will man die Tinktur länger aufbewahren, so gießt man etwas Weingeist zu und hält sie in einem nicht ganz geschlossenen Glas, denn wenn die Luft ganz abgeschlossen ist, so verliert die Lakmustinktur bald ihre blaue Farbe.

*) Die Apparate zum Untersuchen des Weines sind bei Mechaniker Sickler in Karlsruhe vorräthig.

**) 100 cc. Normallösung von Natron, Kali oder Ammoniak = 7,5 Weinsäure werden auf 375 cc. verdünnt.

des Weines, Fig. 30 D, und eine Bürette zum Abmessen der Titrierflüssigkeit, Fig. 30 A, C.

4) Lakmus- und Curcumapapier.

Zur Darstellung dieser Papiere taucht man dünnes, weißes Filtrierpapier in die Lakmustinktur, anderes in eine Curcumatinktur,**) trocknet die Papiere und bewahrt sie in einem geschlossenen Gefäß auf. Diese Papiere sind nötig, wenn man gefärbte Weine zu titrieren hat. So lange die Flüssigkeit sauer ist, wird das Lakmuspapier rot, und wenn zu viel Base zugesetzt wurde, wird das Curcumapapier braun, sobald man von der Flüssigkeit damit in Berührung bringt.

Genauer titriert man überhaupt immer, wenn man gegen Ende, d. h. wenn der Wein beginnt die Farbe zu ändern, Reagenspapier verwendet. Man bringt hierzu jeweils nach Zusatz einiger Tropfen Titrierflüssigkeit und Umrühren mittelst eines Glasstabes einen Tropfen der zu prüfenden Flüssigkeit auf das Reagenspapier und kann hier den Übergang der Farbe besser beobachten als im Glas.

Die Bestimmung der Säure im Most ist immer etwas schwieriger als in anderen Flüssigkeiten, weil derselbe trüb und oft ziemlich gefärbt ist. Außerdem wissen wir aber noch nicht, wie viel Säure im Wein enthalten sein wird, wenn uns auch der Gehalt an Säure im Most bekannt ist. Im Traubenmost ist Weinsäure neben anderen Säuren und neben Kali gelöst. In dem Maß, als sich bei der Gärung Weingeist bildet, wird Weinstein unlöslich und fällt heraus. Da letzteres Salz sauer ist, so verschwindet aus der Flüssigkeit Säure. Bei der Gärung verschwindet, wie wir früher gesehen haben, auch sonst um so mehr Säure, je mehr Zucker vergärt. Ferner findet bei dem Lagern des Weines eine erhebliche Abnahme an Säure statt (s. Seite 163). Auf der andern Seite bilden sich bei der Gärung Bernsteinsäure und andere Säuren. Da nun je nach der Beschaffenheit des Traubensaftes und je nach der Temperatur verschieden große Mengen Weinstein herausfallen und verschieden große Mengen Säure verschwinden und entstehen, so ist es klar, daß von zwei Sorten Most, die gleich viel Säure enthalten, doch Weine von sehr verschiedenem Gehalt an Säure entstehen können und nach meinen Untersuchungen auch wirklich entstehen. Wir werden also viel sicherer verfahren, wenn wir die Säure nach der Hauptgärung in dem

---

*) Zur Darstellung der Curcumatinktur übergießt man 20 g zerstoßene Curcumawurzel mit 100 g Branntwein (Zwetschgenwasser, Hefebranntwein u. s. w. oder eine Mischung von gleichen Teilen Spiritus und Wasser), läßt einige Stunden stehen und filtriert dann ab. — Obige Apparate, Bürette mit Gestell, kann man von verschiedenen Handlungen solcher Apparate beziehen, hier in Karlsruhe von Mechaniker Sickler.

jungen Wein bestimmen und dann die später zu besprechende Berechnung, bezw. Mischung verschiedener Weine vornehmen.

Die Größe des Säuregehaltes in den Weinen. Je nach Jahrgang und der Traubensorte kann der Wein sehr verschieden reich sein an freier Säure. Weine von sehr reifen Traminertrauben z. B. haben zuweilen nur 0,35 % Säure, während ich in den Jahren 1877, 79 und 82 im Saft verschiedener Trauben 1,5—2 % freier Säure fand. Von chemischer Seite allein können wir also aus dem Gehalt an freier Säure überhaupt einen Schluß auf Zusätze nicht ziehen, da wohl unter 0,35 und über 2 ° Säure kein Wein im Handel vorkommen wird. Ein Weinkenner kann aber, wenn ein sonst geringer Wein nur 0,4 % oder weniger Säure enthält, schon den Schluß ziehen, daß derselbe nicht aus Traubensaft allein entstanden ist, denn sonst müßte derselbe feiner sein oder mehr Säure enthalten.

Mischen verschiedener Weine, um einen Wein von bestimmtem Säuregehalt zu erhalten.

In einigermaßen bedeutenden Weinhandlungen sollte man immer den Säuregehalt sämtlicher Weine bestimmen, um beim Verschneiden der Weine immer solche (dies gilt selbstverständlich für Naturweine, Weine und Halbweine) von gleichem Säuregehalt darstellen zu können. Es ist gewiß, besonders für Wirte, von großem Wert, wenn sie anhaltend annähernd den gleichen Wein erhalten können, und ein wesentlicher Teil der Gleichheit oder der Verschiedenheit des Weines liegt eben im Säuregehalt.

Wiederholen wir die Bestimmung der Säure im Wein je nach einigen Wochen, so können wir auch die Veränderung des Weines in dieser Beziehung verfolgen, können besonders auch gleich erkennen, wenn ein Stich entsteht.

Die Berechnung ist sehr einfach. Mit der Zahl, welche die Differenz des Säuregehaltes zweier Weine angibt, wird 100 geteilt. So viel mal der Gehalt des einen Weines dem Gehalt des erwünschten Weines näher steht, als der andere, so viel mal mehr muß von ersterem als von letzterem genommen werden. Ich habe z. B. einen Wein von 3 und einen solchen von 7 Prom. Säure. Die Differenz ist gleich 4, geteilt in 100 (Liter) ist gleich 25. Will ich einen Wein erhalten von 4 Prom., so steht 3 dreimal näher bei 4, als 7, ich muß also dreimal 25 = 75 von diesem und 25 Liter von dem Wein von 7 Proz. Säure nehmen, um 100 Einheiten Wein von 4 Prom. Säure zu erhalten. Einen Wein von 5 Prom. Säure aus obigen Weinen zu erhalten, nehme ich von jedem 2 × 25 = 50. Einen Wein von 6 Prom. zu erhalten, sind 25 des ersteren und 3 × 25 des letzteren Weines nötig.

Eine andere Berechnungsweise, um das Mischungsverhältnis zweier Weine zu finden für einen Wein von bestimmtem Säuregehalt, ist folgende: Man schreibt die Zahlen, welche den Säuregehalt der Weine in der gewünschten Mischung angeben, in der unten angedeuteten Weise an, zieht je die kleineren von den größeren gegenüberstehenden Zahlen ab und schreibt die gefundenen Zahlen an, wie es aus dem Beispiel ersichtlich ist. 4 und 7 geben den Säuregehalt der zu mischenden Weine und 5 jenen der gewünschten Mischung an.

Säuregehalt der Weine: . . .	4		7
„ der Mischung: . . .		5	
Mischungsverhältnis:	2		1

Von dem Wein mit 4 % Säure sind 2, von jenem mit 7 % Säure ist 1 Liter zu nehmen, um eine Mischung zu erhalten, welche 5 % Säure enthält.

Ganz in ähnlicher Weise berechnet man auch bei der Darstellung von Halbweinen den Zusatz von Zuckerwasser zum Most oder zum jungen Wein. Hat der junge Wein 8 Prom. Säure und ich will solchen von 4 Prom. daraus darstellen, so werde ich gleiche Teile Wein und Zuckerwasser nehmen müssen, da ich ja die Säure in ersterem auf die Hälfte verdünnen will. Soll der künftige Wein mehr als halb so viel Säure enthalten als der frühere Wein, so werde ich auch mehr Wein und weniger Zuckerwasser nehmen müssen. Mit der Zahl, die den Säuregehalt des ursprünglichen Weines angibt, wird in 100 geteilt und mit der Zahl, die den Gehalt des gewünschten Weines an Säure angibt, vervielfältigt, um die Anzahl Liter zu erhalten, die man vom ursprünglichen Wein auf den Hektoliter des gewünschten Weines nehmen muß. Der Rest wird selbstverständlich durch Zuckerwasser ergänzt. Soll aus einem jungen Wein von 8 Prom. Säure ein solcher von 5 Prom. Säure erzielt werden, so nehmen wir $5 \times 12\frac{1}{2} = 62\frac{1}{2}$ Liter des Weines und $3 \times 12\frac{1}{2} = 37\frac{1}{2}$ Liter Zuckerwasser.

Der Säuregehalt kann je nach dem Gehalt an Weingeist verschieden sein. Stärkere Weine können mehr, schwächere Weine weniger Säure enthalten. Bei 9—10 vol. Proz. dürfte 5 Prom. Säure ein richtiger Säuregehalt sein.

Prüfung des Weines auf seinen Gehalt an Weinstein.

Dampfen wir Wein in einer Schale (Fig. 26) ungefähr auf $\frac{1}{5}$ seines Volumens ein und lassen es erkalten, so scheidet sich der Weinstein in Form kleiner harter Kryställchen ab, welche sich in kaltem Wasser nur sehr schwer auflösen. Wir können die Flüssigkeit abgießen und die Kryställchen mit kaltem Wasser abwaschen und erhalten sie so als ziemlich reinen Weinstein. —

Mischen wir Wein mit seiner 2—3fachen Menge Weingeist und lassen es

stehen, so scheidet sich der Weinstein zum größten Teil ab. Wir können hierzu die Röhre (Fig 33) verwenden und verfahren, wie es bei Prüfung auf Gummi und Schleim angegeben ist. Nach 12 Stunden hat sich der Weingeist in Form von kleinen Kryställchen an den Wandungen und dem Boden der Röhre abgeschieden. —

Wenn wir durch obiges Eindampfen oder durch das Mischen mit Weingeist keinen Weinstein erhalten, so enthält der Wein weniger davon, als der unter normalen Verhältnissen nur aus Traubensaft dargestellte Wein zu enthalten pflegt. In sehr vielen Fällen rührt das daher, daß der Most stark mit Zuckerwasser verdünnt oder der Wein aus Trestern oder teilweise zersetzter Hefe dargestellt wurde. Mit Sicherheit läßt sich dies aber aus einem sehr niedern Gehalt an Weinstein nicht schließen.

Der Saft der Trauben enthält Weinsäure und Kali gelöst. Da der Weinstein in Flüssigkeiten, die Weingeist enthalten, viel schwerer löslich ist als in Wasser, so scheidet sich die Verbindung von Weinsäure mit Kali zum Teil in Form von Weinstein aus dem Wein aus, sobald durch die Gärung Weingeist entstanden ist. Unmittelbar nach der Gärung ist der Wein also eine dem Weingeistgehalt und dem Wärmegrad entsprechend gesättigte Lösung. Ich habe früher schon darauf hingewiesen, daß durch Abkühlung des Weines ein erheblicher Teil des Weinsteines herausfällt, ohne sich bei höherem Wärmegrad wieder vollständig aufzulösen. Der Weinstein kann sich auch durch eine Krankheit des Weines zersetzen oder er kann, wie wir bei der Abteilung „Entsäuern des Weines" gesehen haben, aus diesem entfernt worden sein. —

Prüfung des Weines auf seinen Gehalt an freier Weinsteinsäure.

Das Verfahren besteht darin, daß man in einem Medizingläschen etwas Wein mit gestoßenem reinem Weinstein einige Minuten schüttelt, abfiltriert und dem Filtrat einige Tropfen einer Lösung von essigsaurem Kali zusetzt. Enthält der Wein erhebliche Mengen freier Weinsteinsäure (über 0,10 %), so entsteht in der Flüssigkeit schon nach einer Viertelstunde ein krystallinischer Niederschlag, während bei den natürlichen Weinen, wenn sie etwas freie Weinsäure enthalten, der Niederschlag erst in mehreren Stunden entsteht. Entsteht nach sechs Stunden am Boden des Gläschens von etwa 50 cc Wein eine starke Kruste von Weinstein, so kann man annehmen, daß mindestens 0,15 % Weinsteinsäure im Wein enthalten ist. Beim Entsäuern mit 100 Gramm reinem kohlensaurem Kalk wird wieder nahezu aller Kalk mit der Weinsäure herausfallen.

Als Lösung von essigsaurem Kali wendet man am besten eine solche an, die 5 Gramm dieses Salzes, 5 Gramm Weingeist und 25 Gramm Wasser enthält und mit Essigsäure leicht angesäuert wurde. Diese Lösung läßt sich lange Zeit aufbewahren. —

Hervorzuheben ist, daß man den feinen Weinstein des Handels vor seiner Verwendung zu diesem Zweck nochmals in einer Reibschale so fein zerreiben muß, daß er ein staubfeines Pulver bildet. Das Schütteln des Weines, das Filtrieren und das spätere Stehenlassen der Lösung soll bei annähernd dem gleichen Wärmegrad geschehen. Es ist ferner wichtig, daß man nicht zu viel essigsaures Kali zusetzt; zu 50 cc (einem halben Deziliter) Wein genügen 5 Tropfen der obigen Lösung.

Obschon der Name dieser Säure auf Wein hinweist und sie aus Wein, bezw. aus Weinstein, dargestellt wird, so ist doch, wie ich schon in meinen früheren Untersuchungen nachgewiesen habe (siehe Neßler, der Wein, seine Bestandteile u. s. w. bei Focke in Chemnitz, S. 10) ganz allgemein im fertigen Wein keine freie Weinsäure enthalten. Von 50 untersuchten Weinen enthielten damals nur drei und diese nur sehr wenig davon. Seitdem wurden tausende von Weinen auf freie Weinsäure geprüft und wurde sie, wo sie sich vorfand, quantitativ bestimmt. Es ergab sich, daß sie sich nur sehr ausnahmsweise in kleiner Menge und dann ganz allgemein nur in sehr sauren Weinen von unreifen Trauben vorfindet. Die Menge derselben überstieg nie den sechsten Teil der gesamten im Wein enthaltenen freien Säure. Wie wir beim „Entsäuren des Weines" gesehen haben, ist es in diesem Fall sehr wichtig zu wissen, ob und wie viel annähernd von dieser Säure in einem zu sauren Wein enthalten ist.

Bei der Darstellung von künstlichem Wein besteht immer die Hauptschwierigkeit in der Beschaffung der richtigen Säure. Der echte Wein enthält der Hauptsache nach Äpfelsäure, die im Handel zu teuer ist, als daß sie zur Fabrikation von Wein verwendet werden könnte.

Am häufigsten wird zur Darstellung von künstlichem Wein W e i n s t e i n s ä u r e verwendet. Es kann also durch den Nachweis erheblicher Mengen freier Weinsteinsäure im Wein festgestellt werden, daß derselbe nicht ausschließlich aus Traubensaft dargestellt wurde.

Wäre im Most gerade so viel Kali und so viel Weinsteinsäure enthalten, als zur Bildung von Weinstein nötig ist, so würden sie beide miteinander so weit herausfallen, daß der Wein nicht mehr davon enthielte, als er eben in Form von Weinstein gelöst behalten kann. Enthält der Most mehr als diese Menge Kali, so bleibt von diesem im Wein mehr zurück, als dem gelösten Weinstein entspricht, und wenn wir Weinsteinsäure zusetzen, bildet sich wieder Weinstein, der aus dem Wein herauskrystallisiert. Enthielt der Most mehr Weinsteinsäure, so wird sich

selbstverständlich bei Zusatz von dieser Säure kein Weinstein bilden, wohl aber, wenn wir ein lösliches Kalisalz zusetzen. Es läßt sich also in dieser Weise prüfen, ob noch Kali an andere Säuren gebunden oder ob noch freie Weinsteinsäure vorhanden ist.

Nach den schon angeführten Untersuchungen enthält nun der Wein meistens noch übriges Kali, aber keine freie Weinsteinsäure.

Wird irgend einem Wein, der noch Kali enthält, Weinsteinsäure zugesetzt, um seinen Säuregehalt zu vermehren, so wird sich zunächst Weinstein bilden, und so lange dies stattfindet, wird die Zunahme an Säure nur der Hälfte der zugesetzten Menge Weinsteinsäure entsprechen. Wird mehr Säure zugesetzt, so bleibt sie in Lösung und kann in angeführter Weise durch ein Kalisalz nachgewiesen werden.

Diese Ermittelungen gründen sich auf das Herauskrystallisieren von Weinstein, vorausgesetzt, daß die Flüssigkeit annähernd mit Weinstein gesättigt ist. Ist dies nicht der Fall, so wird unter sonst gleichen Verhältnissen um so weniger Weinstein herauskrystallisieren, je weniger bereits davon in Lösung war; denn derselbe bleibt zunächst in Lösung, bis er in der Flüssigkeit nicht mehr gelöst bleiben kann.

Der Wein enthält oft erheblich weniger Weinstein (siehe Neßler, der Wein, seine Bestandteile u. s. w. S. 8), als der Sättigung entspricht. In diesem Fall könnte aber durch Zusatz von essigsaurem Kali allein die freie Weinsteinsäure nicht erkannt werden. Eine Lösung von 0,4 g Weinsäure in 10 cc Weingeist und 90 cc Wasser gab mit essigsaurem Kali keinen Niederschlag. Diesem Umstand kann man leicht Rechnung tragen, indem man, wie eben angegeben wurde, den zu prüfenden Wein vorher mit Weinstein sättigt.

Prüfung auf einen zu hohen Gehalt an Schwefelsäure.

Bei der Prüfung der Weine auf ihren Gehalt an Schwefelsäure handelt es sich aus den später zu besprechenden Gründen darum, festzustellen, ob ein Wein im Liter mehr oder weniger davon enthält, als 1,3 oder 2 g schwefelsaurem Kali entspricht.

Der Baryt gibt mit Schwefelsäure einen unlöslichen Niederschlag. 2,8 g Chlorbarium werden in einem Liter mit 10 g Salzsäure angesäuertem reinem Wasser aufgelöst und zum Bestimmen der Schwefelsäure in folgender Weise verwendet.

In das Röhrchen (Fig. 31) füllt man Wein bis zur ersten Marke (10 cc), dann Barytlösung bis zur zweiten Marke (weitere 6,5 cc) und stellt dasselbe in

den Apparat (Fig. 28), nachdem man das darin enthaltene Wasser zum Sieden erhitzt hat; läßt das Röhrchen stehen, bis der entstandene Niederschlag sich abgesetzt hat, und gießt dann einige Tropfen der Barytlösung hinzu; entsteht wieder eine Trübung, so enthält der Wein mehr Schwefelsäure als 1,3 g schwefelsaures Kali im Liter entspricht; man füllt jetzt das Röhrchen bis zur dritten oder vierten Marke und verfährt wie vorhin; wird auch jetzt nach Zusatz von Barytlösung die klare Flüssigkeit wieder trüb, so entspricht die Schwefelsäure des Weines mehr als 1,5 oder 2 g des genannten Salzes im Liter. Tritt bei diesen Prüfungen nach dem ersten, bezw. zweiten, Zusatz keine Trübung mehr ein, so enthält der Wein nicht mehr als die angegebenen Mengen Schwefelsäure. —



Fig. 31.

Die Trauben und in Folge dessen der Wein können bald eine etwas größere, bald etwas kleinere Menge von Schwefelsäure enthalten, je nach dem Boden, auf welchem die Reben gewachsen sind. Der Gehalt des Weines an dieser Säure kann aber auch wesentlich erhöht werden durch das Einbrennen der Fässer mit Schwefel und ganz besonders, wenn der Wein in ein Faß gebracht wird, das längere Zeit leer blieb, öfter eingebrannt und vor dem Einfüllen des Weines nicht hinreichend gereinigt wurde. —

In südlichen Ländern wird der Most und der Wein zuweilen mit Holzasche oder mit Gyps versetzt. Ersteres geschieht, um einen Teil der Säure zu entfernen, letzteres um die Essigsäurebildung zu verhindern und den Wein überhaupt haltbarer zu machen, ganz besonders aber auch um eine schönere Farbe des Rotweines zu erzielen. Sowohl durch Holzasche als durch Gyps wird der Gehalt des Weines an Schwefelsäure erhöht.

Der Gyps ist im Wein nur wenig löslich, wenn man also den Wein selbst damit versetzt, so nimmt dieser keine sehr große Menge davon auf. Ganz anders ist es, wenn man schon die Trauben oder den Most gypst. Der Gyps besteht aus Schwefelsäure und Kalk; im Traubensaft ist weinsaures Kali enthalten, durch die Einwirkung dieser Verbindungen auf einander entsteht weinsaurer Kalk und schwefelsaures Kali; ersterer ist in Wein fast unlöslich und fällt deshalb heraus, letzteres bleibt darin gelöst. Ohne Zusatz von Gyps fällt bekanntlich ein erheblicher Teil des Kali's als Weinstein heraus; bei dem schon als Most gegypsten Wein ist dies nicht der Fall.

Werden die Trauben mit Gyps überstreut oder die Maische oder der Most mit solchem gemischt, so löst sich viel Gyps auf, es findet obige Umsetzung statt und der Wein wird reich an Schwefelsäure und an Kali. Es kommt vor, daß südländische Weine bis über 5 g schwefelsaures Kali im Liter enthalten.

Über die Wirkung des gegypsten Weines auf denjenigen, der ihn trinkt, sind die Ansichten auch der Mediziner sehr verschieden. Die einen halten auch einen ziemlich stark gegypsten Wein für nicht gesundheitsschädlich, während andere auch bei einem wenig gegypsten Wein unter Umständen eine nachteilige Wirkung befürchten.

Nach einer Bestimmung in Frankreich vom Jahre 1872 war in den dortigen Militärspitälern ein Wein nicht mehr zulässig, wenn er mehr als 4 Gramm schwefelsaures Kali im Liter enthielt. Durch einen Ministerialerlaß vom 16. Aug. 1876 wurde der zulässige Gehalt an diesem Salz auf 2 Gramm im Liter herabgesetzt.

Es wurde schon oft darüber gestritten, welcher Gehalt an Schwefelsäure, bezw. schwefelsaurem Kali, im Wein bei uns zulässig sein soll. Ich bin nun der Ansicht, daß man zwei Grenzen aufstellen muß. Ein normaler Wein, in welchen weder durch das Einbrennen, noch durch Gyps Schwefelsäure gelangt ist, enthält, so viel ich bis jetzt bei vielen Untersuchungen beobachten konnte, nie mehr als 1,3 Gramm schwefelsaures Kali im Liter. Wenn also jemand ausdrücklich erklärt, er will keinen gegypsten, bezw. an Schwefelsäure zu reichen Wein, so glaube ich, daß man ihm z. B. einen solchen mit 1,9 Gramm schwefelsaurem Kali im Liter nicht verkaufen darf. Aus diesem Grunde scheint es mir auch wichtig, daß ein Weinhändler seinen ausländischen Wein untersucht oder sich vom Chemiker angeben läßt, ob derselbe unter oder über 1,3 Gramm schwefelsaures Kali enthält. Als Grenze, bis wohin die Weine noch als zuläßig zu betrachten sind, wenn nicht ausdrücklich bedungen ist, daß sie ungegypst sein sollen, *werden jetzt allgemein 2 Gramm schwefelsaures Kali im Liter betrachtet*. Diese Grenze wurde auch bei den Kommissionen angenommen, welche 1883 und 1884 in Berlin tagten, um die Weinfrage in Beziehung auf das Nahrungsmittelgesetz zu beraten. —

Prüfung auf freie Schwefelsäure.

Der Zusatz von Schwefelsäure zum Wein kann entweder unmittelbar stattfinden, um die nötige Säure im Wein zu erhalten, oder aber sie kann in dem künstlichen Farbstoff enthalten sein, der zum Färben des Weines verwendet wurde. Die Schwefelsäure, die in dem einen oder andern Fall oder durch die oft eingebrannten und nicht hinreichend gereinigten Fässer in den Wein gelangt, ist nicht oder bei den Färbewaren zum kleinsten Teil an Basen gebunden. Wenn sie sich nun auch zum Teil mit den im Weine enthaltenen Basen verbindet, so wird es doch neben der Bestimmung der Gesamtmenge Schwefelsäure vor allem

wichtig sein, festzustellen, ob und in welcher Menge sie als freie Säure im Wein enthalten ist.

Eine Methode, freie Schwefelsäure qualitativ nachzuweisen, besteht darin, daß man der zu untersuchenden Flüssigkeit etwas Zucker zusetzt und sie eindampft, oder Papier damit tränkt und dieses bei 100° trocknet. Durch freie Schwefelsäure wird der Rückstand braun oder schwarz. Beim Eindampfen des Weines erhält man indes ein braunes Extrakt, welches das Braunwerden nicht oder nur, wenn diese Säure in großer Menge vorhanden ist, erkennen läßt. Mit Papier kann man nach dem gewöhnlichen Verfahren die freie Schwefelsäure erst dann erkennen, wenn der Gehalt daran viel größer ist, als er jemals im Wein vorkommt. Durch folgende Abänderung des Verfahrens sind wir aber im stande, schon 0,02—0,04 % der Flüssigkeit freie Schwefelsäure nachzuweisen.

30—40 Centimeter lange Streifen weißes Filtrierpapier werden senkrecht in der Weise aufgehängt, daß das untere Ende in die zu untersuchende Flüssigkeit taucht. Letztere steigt jetzt in dem Papier in die Höhe; da die freie Schwefelsäure nicht austrocknet, so konzentriert sie sich an der obern Grenze, bis zu welcher die Flüssigkeit aufsteigt. Nach 24 Stunden wird der Papierstreifen getrocknet, und bis, aber nicht über 100° C. erwärmt.*) An der Stelle, bis an welcher die Flüssigkeit aufgestiegen ist, wird jetzt bei Vorhandensein von freier Schwefelsäure das Papier schwarz und brüchig. Durch kleine Mengen Zucker wird die Reaktion viel empfindlicher, so daß sie bei einem Wasser von 0,02 % Schwefelsäure und 0,1 % Zucker noch deutlich zu erkennen ist. Bei einem Zuckergehalt von über 0,5 wird die Reaktion wieder weniger empfindlich, sie war bei 1 und 2 % Zucker erst bei 0,04—0,08 % Schwefelsäure zu erkennen. Einem Wein, der keinen Zucker enthält, ist etwa 0,2 % von diesem zuzusetzen.

Prüfung auf Essigsäure.

Der Gehalt an Essigsäure rührt in den meisten Fällen daher, daß der Wein bei seiner Bereitung oder seiner Aufbewahrung nicht genügend vor der schädlichen Wirkung der Luft geschützt war. Ihre Anwesenheit läßt sich, wenn sie in irgend erheblicher Menge vorhanden ist, durch Geruch und Geschmack leicht erkennen. Bei Anwendung des Seite 251 beschriebenen Verfahrens mit Filtrierpapier, oder wenn man zuerst den Weingeist des Weines bei niederem Wärmegrad verdunstet und dann den entgeisteten Wein zum Sieden erhitzt, tritt der

*) In Ermangelung einer anderen Vorrichtung bringt man das Papier in ein leeres Glas oder Töpfchen und stellt dies in kochendes Wasser.

Geruch derselben auch schon bei geringem Gehalt hervor. Sobald der Wein zu viel Essigsäure enthält, ist er als verdorben, also nicht mehr als gesunder Wein zu betrachten. Die Grenze, wo ein solches Verdorbensein des Weines durch Essigsäuregehalt ausgesprochen werden kann, läßt sich mit Zahlen nicht angeben. Spanische, ungarische, italienische und andere südliche Weine, die reich sind an Zucker und Weingeist, enthalten oft 0,2 Prozent Essigsäure, ohne daß sie deshalb als unbrauchbar betrachtet werden, während saure und schwache Weine nach Zunahme von 0,1 Prozent Säure oft schon ungenießbar sind.

Es sind mir schon Weine vorgekommen, die aus Essig, Glycerin, Weingeist und Wasser dargestellt waren. Eine solche Verfälschung läßt sich an dem Mangel anderer Säure und am geringen Extraktgehalt erkennen.

Prüfung auf schwefelige Säure.

Bei der Behandlung des Weißweines gelangt durch das Einbrennen der Fässer mit Schwefel oder auch durch Zusatz von saurem schwefeligsaurem Kalk bald mehr bald weniger schwefelige Säure in den Wein und trägt, wenn seine Menge zu groß ist, erheblich zur Verschlechterung desselben bei. (S. Seite 110.) Von Sachkennern läßt sich ein zu großer Gehalt an dieser Säure durch Geruch und Geschmack erkennen. Wenn es sich darum handelt, dieselbe nachzuweisen, so können wir zwei Methoden anwenden:

1) **Zink und Salzsäure.** Bringen wir in einem Kölbchen oder einer Reagierröhre Zink und etwas Salzsäure zum Wein, so wird die schwefelige Säure zu Schwefelwasserstoff umgewandelt. Halten wir einen Streifen Papier darüber, welcher vorher in Bleiessig getaucht war, so wird er braun oder schwarz, je nachdem mehr oder weniger schwefelige Säure vorhanden war.

Da das Zink oft Schwefel enthält, so muß es vorher für sich mit Salzsäure übergossen und Bleipapier darüber gehalten werden. Nur wenn dieses weiß bleibt, ist das Zink brauchbar.

2) **Ferridcyankalium** (rotes blausaures Kali) und E i s e n c h l o r i d. Destilliert man von 50 cc Wein einige Tropfen ab*), läßt erkalten und setzt einige Tropfen einer Lösung von Ferridcyankalium, dann von Eisenchlorid hinzu (beide Lösungen sehr verdünnt), so wird die Lösung grün oder stärker oder weniger stark blau, je nachdem mehr oder weniger schwefelige Säure im Wein enthalten war.

*) Ein Kölbchen oder eine Reagierröhre wird mit Kork, durch welche eine gebogene Röhre geht, verschlossen, letztere in ein Reagierröhrchen geleitet und das Gefäß mit Wein zum Sieden erhitzt.

Bei beiden Verfahren erhält man die gleichen Reaktionen, wenn statt schwefeliger Säure Schwefelwasserstoff im Wein enthalten ist. Man prüft auf letzteren, indem man den Wein für sich allein erhitzt und Bleipapier darüber hält. Wird dieses jetzt schwarz, so ist Schwefelwasserstoff im Wein. Schwefelige Säure kann dann keine mehr vorhanden sein.

Prüfung auf Salicylsäure

wurde bekanntlich empfohlen, um den Wein vor wiedereintretender Gärung und vor dem Verderben zu schützen. Diese Säure ist weder in den Trauben noch in dem aus diesen allein gewonnenen Wein enthalten. Da sie ferner ein medizinisch sehr wirksamer Körper ist, so darf sie offenbar in irgend erheblicher Menge dem Wein nicht zugesetzt werden, ohne daß der Käufer des Weines hiervon benachrichtigt wird.

Mit Eisenchlorid wird die Salicylsäurelösung schön violett. Da nun im Wein Gerbstoff, Farbstoffe und oft Essigsäure enthalten ist, so kann diese Prüfung im Wein selbst meist nicht vorgenommen werden.

50 cc Wein werden 5 cc mit Amylalkohol in einem Kölbchen einige Minuten gut durchgeschüttelt, dann der sich abscheidende Amylalkohol in ein Reagensglas gegossen, mit der gleichen Menge Weingeist versetzt und einige Tropfen verdünnter Eisenchloridlösung zugegeben. Oder der Wein wird mit Äther oder Chloroform geschüttelt, letztere werden vom Wein getrennt und eingedampft und der Rest mit Wasser gelöst; man erhält bei Anwesenheit von Salicylsäure mit Eisenchlorid eine schöne, violette Färbung. Der so erhaltene Äther kann auch unmittelbar auf eine schwache Lösung von Eisenchlorid gegossen werden. Durch Salicylsäure tritt an der Grenze von Äther und Eisenchloridlösung eine schöne violette Färbung auf.*)

Wenn der Weißwein bei sehr niederem Gerbstoffgehalt irgend erheblich Salicylsäure enthält, so läßt sich diese meist unmittelbar im Wein mit Eisenchlorid nachweisen.

Prüfung der Farbe.

Farbstoff des weißen und braunen Weines.

Der normale Farbstoff eines Weißweines ist durch Eiweiß fällbar. Um als Reagens verwendet werden zu können, wird Hühnereiweiß durch ein Leinentuch gepreßt und mit etwas Wasser verdünnt.

*) Yvon, der dieses Verfahren beschrieb, empfiehlt der Flüssigkeit vor dem Äther Salzsäure zuzusetzen. Bei Wein gelang mir die Reaktion sehr gut, ohne diesen Zusatz.

Gibt ein gelber oder brauner Wein mit Eiweiß keine oder nur eine sehr geringfügige Trübung und steht das Filtrat dem ursprünglichen Wein an Intensität der Färbung nur wenig oder nicht nach, so liegt Grund zu der Annahme vor, daß der Wein mit Caramel gefärbt sei.

Farbstoff des Rotweines.

Die Darstellung des Rotweines besteht bekanntlich darin, daß man die zerstampften schwarzen Trauben mit oder ohne Kämme (Beerweine) mehr oder weniger vollständig vergären läßt, bevor sie gekeltert werden. Während dieser Zeit lösen sich außer dem roten Farbstoff der Hülsen von den Kämmen, Kernen und Hülsen noch verschiedene andere Stoffe auf, die sowohl auf die Farbe als auf sonstige Eigenschaften des Weines einen Einfluß ausüben.

Der Gehalt an diesen s. g. Extraktivstoffen und die Farbe des Weines können ferner wesentlich verschieden ausfallen, je nachdem die Kämme mehr oder weniger entfernt wurden, die zurückbleibenden Kämme und ein Teil der Beeren stärker oder weniger stark ausgetrocknet, vermodert oder gefault waren; je nachdem die Trester mehr oder weniger in der Flüssigkeit untergetaucht blieben, die Luft stärker oder schwächer einwirkte, der Wärmegrad während der Gärung höher oder niederer war und endlich je nachdem früher oder später gekeltert wurde.

Jedem Winzer, der Rotwein darstellt, muß es bekannt sein, daß man je nach der Reife der Trauben und je nach der ganzen Behandlung des Weines auch von derselben Traubensorte bald eine mehr blaue bald mehr braune Farbe im Rotwein erhält.

Vom chemischen Standpunkt muß es aber auch klar sein, daß die Reaktionen, die zudem sich oft nur durch unerhebliche Farbennuancen unterscheiden, durch die von den Kämmen und trockenen Beeren herrührenden braunen oder an der Luft braun werdenden Stoffe wesentlich beeinflußt werden müssen.

Einen nicht geringeren Einfluß kann möglicherweise die Traubensorte, die auch in derselben Gegend verschieden sein kann, und muß die Art der Aufbewahrung des Weines — mehr oder weniger vor Luft geschützt — ausüben.

Es klingt deshalb gewiß naiv, wenn selbst in gerichtlichen Gutachten, wie ich das schon öfter gesehen habe, gesagt wird: zum Vergleich habe man aus einer zuverlässigen Weinhandlung einen Wein bezogen und nach der Verschiedenheit der Reaktionen des zu untersuchenden und des als echt gekauften Weines, sei eine Verfälschung des ersteren anzunehmen. Während doch aus den oben angeführten Gründen aus demselben Rebfeld, aus demselben Keller, ja aus demselben Faß, je nachdem der Wein früher oder später entnommen wird, ein Wein erhalten werden kann, der bei der Prüfung auf Farbstoffe wesentlich verschiedene Reaktionen gibt.

Bevor wir mit Bestimmtheit aussprechen, daß ein Wein mit einem fremden Farbstoff gemischt sei, müssen wir entweder die Reaktionen des reinen Farbstoffs oder doch die Einwirkungen der mehr oder weniger zufälligen Bestandteile des Weins, die mögliche Umänderung des echten Traubenfarbstoffes und die Verschiedenheit der Traubensorten, die zur Darstellung eines Weines möglicherweise verwendet wurden, feststellen.

Behufs solcher Untersuchungen stellte ich Weine dar von Burgunder-, Portugieser- und Trollinger-Trauben und bezog Weine aus zuverlässiger Quelle von Limburger-, St. Laurent-, Lasca- und Portugiesertrauben und Affenthaler. Ferner wurden Traubenkämme und ausgetrocknete Beeren für sich mit einer Zuckerlösung von 20 % der Gärung überlassen. In Beziehung auf die in der Versuchsstation selbst dargestellten Weine ist zu bemerken, daß die Kämme entfernt waren, die Gärung bei 12—14° unter Abschluß der Luft stattfand und das Keltern nach 12 Tagen vorgenommen wurde. Auf den Kämmen und den trockenen Beeren blieb die Flüssigkeit 6 Wochen stehen. Die Beerweine hatten eine schöne rote, etwas ins Bläuliche ziehende Farbe. Der Wein von den Kämmen war zuerst weiß und klar, wurde aber von der Luft bald braun und setzte nach und nach viel Niederschlag ab. Der Wein von den getrockneten Beeren war hellbraun, etwas rötlich und klar, wurde rasch an der Luft dunkelbraun, dann stark trüb.

Die Untersuchungen bezogen sich nur auf Zusätze von Malven- und Heidelbeerfarbe.

Die zum Vergleich dienenden künstlich gefärbten Weine wurden in der Weise erhalten, daß man echten Weißwein mit Malvenblütenblättern (ohne die Kelche), anderen mit dem Saft von nach der Apert'schen Methode aufbewahrten Heidelbeeren färbte.

Es wurden geprüft die Reaktionen mit gebranntem und kohlensaurem Kalk, mit Bleiessig, Alaun und Ammoniak, doppelt kohlensaurem Natron, Schwefelammonium und Ammoniak, essigsaurem Natron und Alaun, Kupfervitriol, Manganhyperoxyd, Boriumhyperoxyd, Salpetersäure, Filtrierpapier und Schwämme (Flächenanziehung).

Sowohl die Farbenveränderungen bei Zusatz mancher Reagentien zum Wein als die raschere oder langsamere Oxydation des Farbstoffes durch Salpetersäure wird nicht durch die Verschiedenheit des Farbstoffes, sondern durch das Vorhandensein von mehr oder weniger Extraktivstoffen aus Kämmen, Kernen und trockenen Beeren, sowie durch mehr oder weniger zersetzten Farbstoff, nicht aber durch die Verschiedenheit des ursprünglichen Farbstoffes bedingt.

Wein, der ganz mit Farbe von Malven oder Heidelbeeren gefärbt wurde, können wir in folgender Weise erkennen:

Durch Mischung mit gebranntem eisenfreiem Kalk entsteht eine rein grüne Farbe, durch Zusatz einer Lösung von essigsaurem Natron und Alaun wird der Wein blau oder blau-violett. Läßt man in oft angeführter Weise während mehreren Stunden Rotwein in Streifen Fließpapier aufsteigen und legt dieses dann in reines Wasser, so wird die Farbe von Malven und Heidelbeeren blau.*) Echter Wein wird mit gebranntem Kalk graubraun, mit essigsaurem Natron und Alaunlösung und in Papier bleibt er rot oder wird mehr oder weniger violett. Bei echten Beerweinen, die vor Luft geschützt waren, wird der Kalk vorübergehend grün, dann blaugrau, mehr oder weniger braun, mit essigsaurem Natron und Alaun, sowie in den Papieren violett.

Die in der angeführten Weise mit Rotwein getränkten Papiere können getrocknet in verschlossenen Gläsern Monate, ja wahrscheinlich Jahre lang unverändert aufbewahrt und jederzeit zu diesen Prüfungen verwendet werden. Da wo es sich hauptsächlich um die Farbe des Rotweines handelt, kann man sich in dieser Weise ein Muster des Weines in einem Brief kommen lassen oder man kann die Proben, nach welchem man Rotwein kauft, so in Papierstreifen besser zu einem späteren Vergleich aufbewahren, als es beim Wein selbst möglich ist. Solche mit Wein getränkte Streifen Papier könnten gerichtlichen Gutachten füglich beigegeben werden.

Da unzweifelhaft manche echte Rotweine, besonders die Beerweine sich ganz ähnlich verhalten, wie teilweise mit Malven oder Heidelbeeren gefärbte Weine, so ist bei dieser Beurteilung größte Vorsicht nötig. Sehr wahrscheinlich wird auch hier die Verschiedenheit der auftretenden Färbung, nicht durch die Verschiedenheit des roten Farbstoffes selbst, sondern durch das Vorhandensein von mehr oder weniger oder durch das Fehlen jener braunwerdenden Stoffe von Kämmen, Hülsen, Kernen, trockenen oder faulen Beeren und mehr oder weniger veränderten, ursprünglich roten, Farbstoff bedingt. Wir können also nur dann behaupten, es habe ein Zusatz von Malven- oder Heidelbeerfarbe stattgefunden, wenn mit gebranntem Kalk eine rein grüne und bei den anderen Prüfungen eine rein blaue oder doch sehr wenig rote oder violette Färbung eintritt.

Nach den bis dahin geltenden Annahmen konnten echte Beerweine als künstlich gefärbte und gefärbte Tresterweine als echte Weine betrachtet werden.

Es scheint mir für uns in Deutschland sehr wichtig, daß man sich in dieser Frage klar werde. Einerseits wurden, wie ich manche solche Fälle kenne, unsere Beerweine oft für künstlich gefärbt gehalten, sogar da und dort vor Gericht als solche angeklagt. Andererseits hat man die in großer Menge aus Frankreich zu

*) Die Farbe verschiedener Heidelbeeren ist selbst verschieden und wird bei diesen Reaktionen bald blau, bald blauviolett.

uns kommenden, mit Malven- und Heidelbeeren gefärbten Tresterweine überall als echt betrachtet, weil sie eben jene braunwerdenden Stoffe in hinreichend großer Menge enthalten. Erst kürzlich hat ein hervorragender Oenologe gesagt, daß ihm noch keine französischen Weine mit fremdem Zusatze vorgekommen seien, während es doch bekannt ist, daß in Frankreich jährlich außerordentlich viel Malven und Heidelbeeren zum Färben der Weine verwendet und ungeheure Mengen von Tresterweine verkauft werden.

Prüfung auf Fuchsin im Wein.

In den letzten Jahren kamen hie und da mit Fuchsin gefärbte Rotweine vor. Um diesen Farbstoff zu erkennen, wird der Wein mit etwas Bleiessig oder doppelt kohlensaurem Natron versetzt und dann mit Amylalkohol geschüttelt. Ist Fuchsin vorhanden, so wird letzterer, der sich bald wieder über dem Wein ansammelt, rot.

Ein anderes Verfahren besteht in Folgendem: der Wein wird mit Ammoniak versetzt und dann mit Aether geschüttelt. Der farblose Aether sammelt sich bald wieder an der Oberfläche des Weines an, er wird in eine Schale gegossen, ein Stückchen weißes Wollgarn hineingebracht und abgedampft. War Fuchsin im Wein, so wird die Wolle rot und am Rand des Gefäßes bildet sich ein roter Streifen.

Das Fuchsin wird gewöhnlich im Wein zum großen Teil unlöslich und kann daher in vielen Fällen besser in dem sich gebildeten Satz oder dem unteren trüben Teil des Weines nachgewiesen werden.

Ein sehr geringer Gehalt an Fuchsin berechtigt nicht zur Annahme, daß derselbe dem Wein absichtlich zugesetzt worden sei. Befindet sich ein Fuchsinhaltiger Wein in einem Faß oder wird er durch einen Schlauch oder einen Hahn abgelassen, so kann sich an den inneren Wandungen dieser Geräte so viel Fuchsin absetzen, daß ein Wein, welcher später damit in Berührung kommt, nachweisbar fuchsinhaltig wird.

Prüfung auf Gerbstoff.

Es kann sich hier nicht um eine quantitative Bestimmung, sondern nur um die Prüfung handeln, ob ein Weißwein für das Schönen desselben hinreichend Gerbstoff enthält, oder ob ein Rotwein viel oder wenig davon enthält, bezw. ob der eine Rotwein reicher oder ärmer daran ist als ein anderer. Hierzu genügt folgendes Verfahren, das sich darauf gründet, daß Eisenoxyd mit Gerbstoff einen schwarzen Niederschlag giebt; derselbe entsteht aber nur dann, wenn die zu

prüfende Flüssigkeit keine freie Weinsteinsäure und nicht zu viel Äpfel- oder Essigsäure enthält. Um die ersteren beiden Säuren zu entfernen, setzt man essigsaures Natrium zu. Wenn der Wein sehr sauer ist, ist es gut, die freie Säure vorher mit der Flüssigkeit, welche zum bestimmen derselben verwendet wird bis auf etwa 0,5 % zu entfernen (die nötige Menge ist nach der vorgenommenen Säurebestimmung leicht zu berechnen).

Das Röhrchen Fig. 32 ist am unteren, engeren Teil ein Zehntel Kubikcentimeter eingeteilt. Zur Prüfung auf Gerbstoff gießt man Wein bis zur Marke, welche 10 cc anzeigt. Dann eine Lösung von essigsaures Natrium bis 11 cc und weiter 1—2 Tropfen Eisenchloridlösung (10%ig) hinein und läßt 24 Stunden stehen. Wenn der entstehende, schwarze Niederschlag sich gleichmäßig absetzt so entspricht je 0,1 cc annähernd 0,003, 1 cc 0,033 % Gerbstoff.

Bei Rotwein erleichtert man das Absetzen des Niederschlags dadurch, daß man die 11 cc Mischung von Wein mit essigsaurem Natrium mit Wasser auf 22 cc verdünnt.

Es giebt auch, allerdings sehr ausnahmsweise, Weine, welche große Mengen eines grauen Niederschlages geben, der nur zum kleinsten Teil durch gerbsauren Eisenoxyd erzeugt wird. — Als von Gerbstoff herrührend ist der Niederschlag nur dann zu betrachten, wenn und so weit er schwarz ist. —

Wenn durch Zusatz von Eisenchlorid und essigsaures Natron die geringste Schwärzung eintritt, so genügt der Gehalt an Gerbsäure für ein Schönen des Weines mit Hausenblase.

22
20
11
10
3
2
1

Fig. 32.

Hat man bei einer Bestimmung des Extraktes einen sehr niederen Gehalt (unter 1,5 %) davon gefunden, und findet jetzt einen hohen Gehalt an Gerbstoff (über 0,02 %), so deutet dies darauf hin, daß der Wein wenigstens zum Teil aus Trestern dargestellt wurde.

Prüfung auf Eisen.

Der Wein enthält gewöhnlich nur so wenig Eisen, daß mit Gerbstoff ein Niederschlag nicht entstehen kann. Ausnahmsweise kommt es aber vor, daß der Wein erheblichere Mengen davon enthält, so daß er schwarz wird, wenn man behufs des Schönens Gerbstoff zusetzt, oder ihn in ein nicht weingrünes Faß bringt, welches Gerbstoff an denselben abgibt. Die Prüfung eines Weines auf Eisengehalt geschieht in der gleichen Weise, wie jene auf Gerbstoffgehalt nur mit dem Unterschied, daß man jetzt statt Eisenchloridlösung eine verdünnte Lösung von Gerbstoff zusetzt. —

Prüfung auf Schleim und arabischem Gummi.

Mittelst Weingeist. Füllen wir das Gläschen Fig. 33 bis an die erste Marke mit Wein (4 cc) und dann bis an die zweite Marke mit Weingeist (10 cc), so entsteht in allen echten Weinen eine Trübung. Weine, welche ganz oder zum größten Teil aus Wasser, Weingeist, Säure u. s. w. dargestellt wurden, trüben sich beim Mischen mit Weingeist oft nicht oder kaum merklich. —

Entsteht ein sehr starker, flockiger Niederschlag, so weist dies auf das Vorhandensein von Schleim hin. Entstehen fadenförmig zusammenhängende Flocken, so rühren sie wahrscheinlich von Schleim her, welcher aus Rohrzucker entstanden ist.

Enthält der Wein dagegen einen Zusatz von **Gummi arabicum** oder **Dextrin**, so entsteht beim Versetzen mit Alkohol im oben angegebenen Verhältnis ein dicker, klumpig zäher Niederschlag, der zum Teil an Boden und Wänden des Glases adhärirt, zum Teil sehr lange in der Flüssigkeit suspendiert bleibt und derselben ein milchig trübes Ansehen gibt.

Tritt bei einem Wein diese Erscheinung ein, so muß die Alkoholfällung durch den Chemiker näher untersucht und eventuell Gummi oder Dextri quantitativ bestimmt werden.

Fig. 33.

Mittelst spanischer Erde. Zerreiben wir ein etwa erbsengroßes Stückchen spanischer Erde, oder einen sehr kleinen Messerspitz voll der gereinigten spanischen Erde (etwa 0,5 g) in einer Reibschale mit wenig Wein, bis keine grobe sandige Teile mehr zu bemerken sind, setzen es einem Viertelliter Wein zu, schütteln um und lassen stehen, so sammelt sich, wenn Schleim im Wein enthalten ist, in einigen Stunden eine schleimige, ziemlich zähe Masse am Boden des Gefässes an, welche beim leichten Bewegen der Flüssigkeit sich nicht oder nur zum Teil wieder in letzterer verteilt.

Nachtrag.

Bei unseren früheren Untersuchungen (S. S. 64 und 67) bildete sich in den mit Essigsäure versetzten Flüssigkeiten bei der Gärung weniger Glyzerin als in den Flüssigkeiten ohne einen solchen Zusatz. Da diese Frage von sehr großer Wichtigkeit ist, so entschlossen wir uns, die Versuche zu wiederholen und gleichzeitig Rücksicht auf den Einfluß des höheren und des niederen Wärmegrades zu nehmen.

Es wurde aus Malaga-Eibeben in Wasser ein Most dargestellt von ca. 88% Oechsle (von 1 kg Eibeben und 2,50 l Wasser) und 0,25 % freier Säure. Von einer 5 %igen, aus Weinessig abdestillierten Essigsäure wurden nun zu einzelnen Proben dieses Mostes vor der Gärung so viel zugesetzt, daß die Mischungen 0,15, 0,30 und 0,40 Essigsäure enthielten; die hierdurch herbeigeführten Verdünnungen des Mostes spielen für die vorliegende Frage keine Rolle, da der Maßstab für die stattgehabte Gärung in der gebildeten Alkoholmenge gegeben wird. Zwei Proben ließ man ohne Essigsäurezusatz vergären und zwar die eine bei Zimmerwärme (18—25° C.) die andere im Eisschrank (3—6° C.), eine Probe mit 0,15 % Essigsäure ließ man bei der Zimmerwärme vergären und stellte sie nach 8 Tagen in den Eisschrank. Die dem höheren Wärmegrad ausgesetzten Proben hatten nach 4 Wochen völlig vergoren, die Proben im Eisschrank zeigten nach 8 Wochen noch schwache Gärung, nach 10 Wochen waren auch sie so gut wie vollständig vergoren. Die Hefeentwicklung erfolgte auch bei den mit Essigsäure versetzten Flüssigkeiten rasch und üppig, so daß hier, bei Sommerwärme, ein wesentlicher Unterschied bezüglich der Dauer der Gärung nicht bemerkt werden konnte.

Die Ergebnisse der nach beendeter Gärung und Abklärung vorgenommenen Untersuchung sind folgende:

	I	II	III	IV	V
	bei 20—25° C. ohne Zusatz	bei 3—6° C. ohne Zusatz	bei 3—6° C. mit 0,15 Essigs.	bei 20—25° C. mit 0.30 Essigs.	bei 20—25° C. mit 0,4 Essigs.
Weingeist . . g 100 cc	8,86	9;36	9,30	8,43	8,93
Extrakt . . . „ „	2,28	2,16	1,79	1,79	1,78
Mineralbestandth. „ „	0,436	0,41	0,396	0,40	0,40
freie Säure . „ „	0,35	0,20	0,33	0,55	0,65
freie flüchtige Säure . .	0,07	0,03	0,17	0,36	0,45
„ fixe „ . .	0,26	0,16	0,12	0,10	0,08
Zucker . . . . . ca.	0,10	0,25	0,10	1,10	0,10
Glyzerin	0,65	0,70	0,57	0,45	0,42
Polarisation V. S. . .	0,8° r	0,4° r	0,6° r	0,7° r	0,7° r
Verhältnis von Glyzerin zu Weingeist	7,33:100	7,48:100	6.00:100	5,34:100	4,7:100

Wir sehen, daß auch hier in den mit Essigsäure versetzten Flüssigkeiten weniger Glyzerin entstanden ist, als in dem reinen Most. Die Angaben von Müller-Thurgau, daß bei höherem Wärmegrad mehr Zucker zurückbleibt, als bei niederem (s. S. 54) konnten wir nicht bestätigen, I (bei 20—25° C. vergoren) enthielt zwar etwas weniger Weingeist als II (bei 3—6° C. vergoren) es kann dies aber vom Verflüchtigen des Weingeistes bei höherem Wärmegrad herrühren. II enthielt mehr Zucker als I.

Inhaltsverzeichnis.




UNIVERSITY OF CALIFORNIA-DAVIS
3 1175 01476 9379

